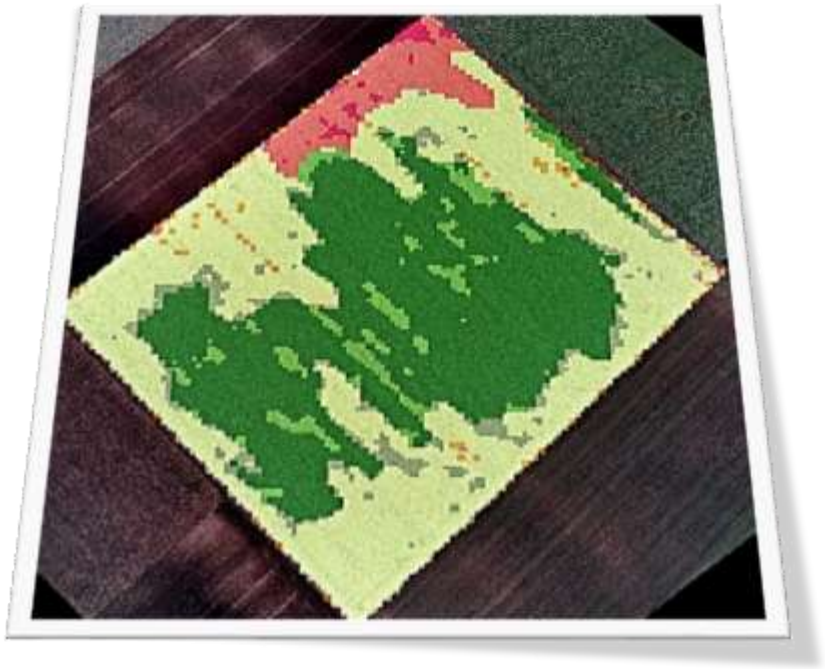




Nagyobb felbontás több információ?

Növekvő felbontású felvételek szerepe precíziós mezőgazdaságban

Verőné Wojtaszek Malgorzata*
Körmendy Endre**

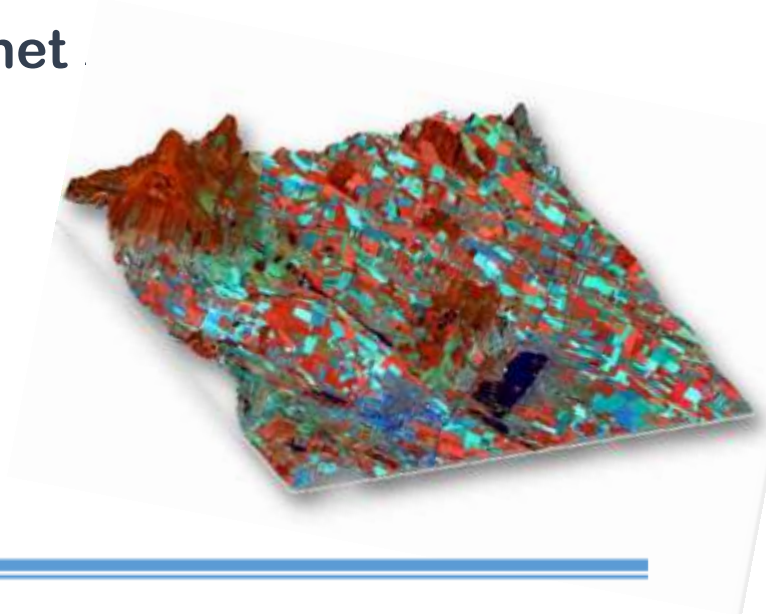
*ÓE Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet
E-mail: wojtaszek.malgorzata@amk.uni-obuda.hu

** Geoservice Kft. E-mail: geoservice@t-online.hu

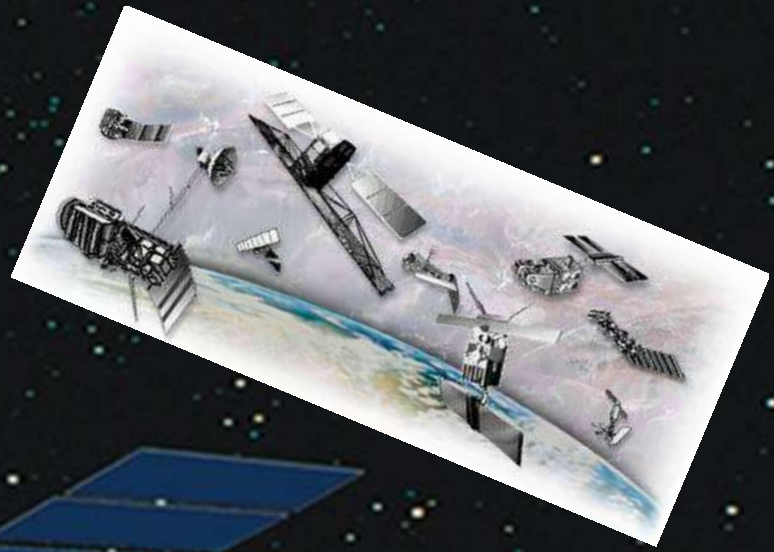
Felvetések

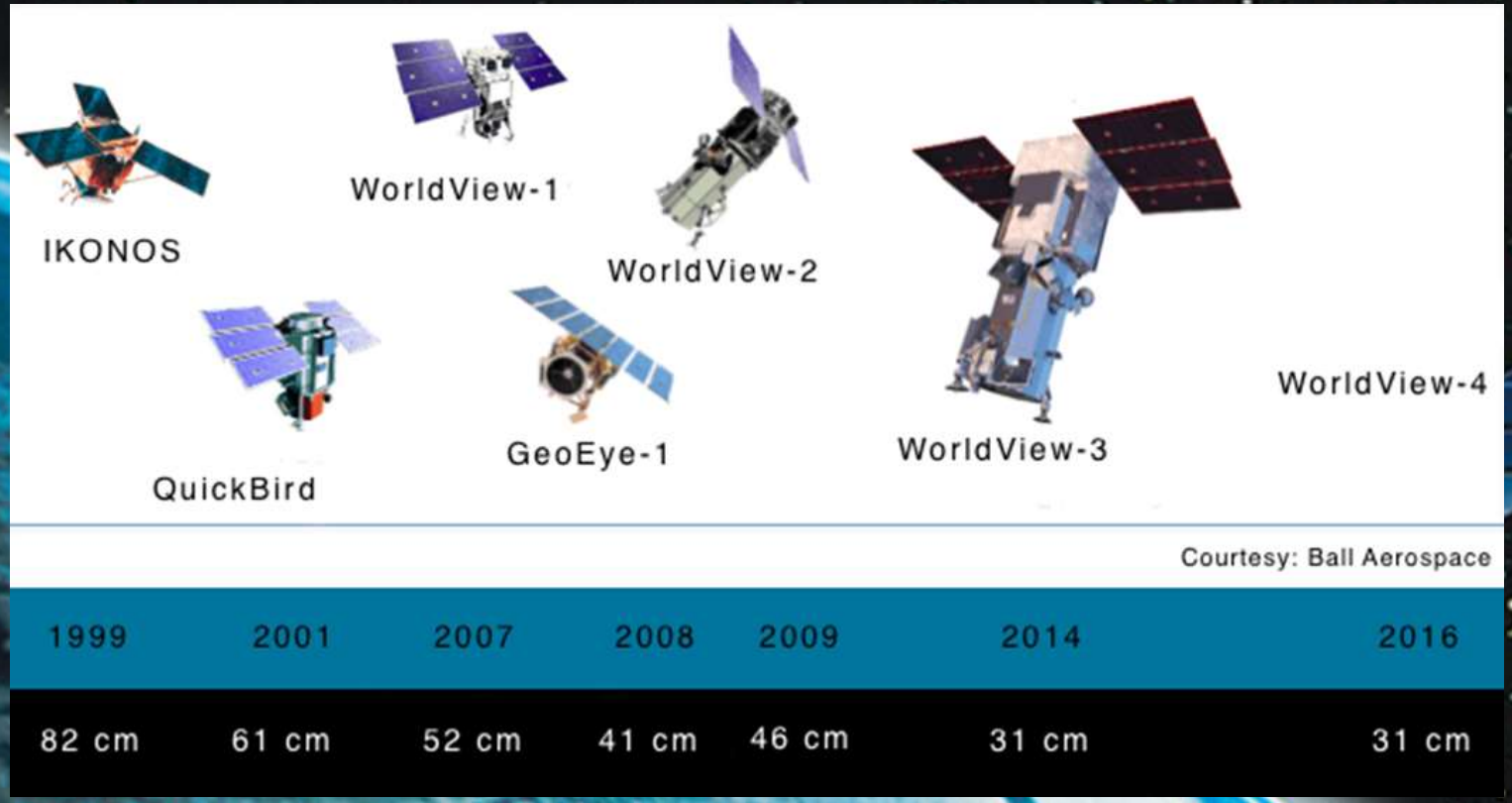


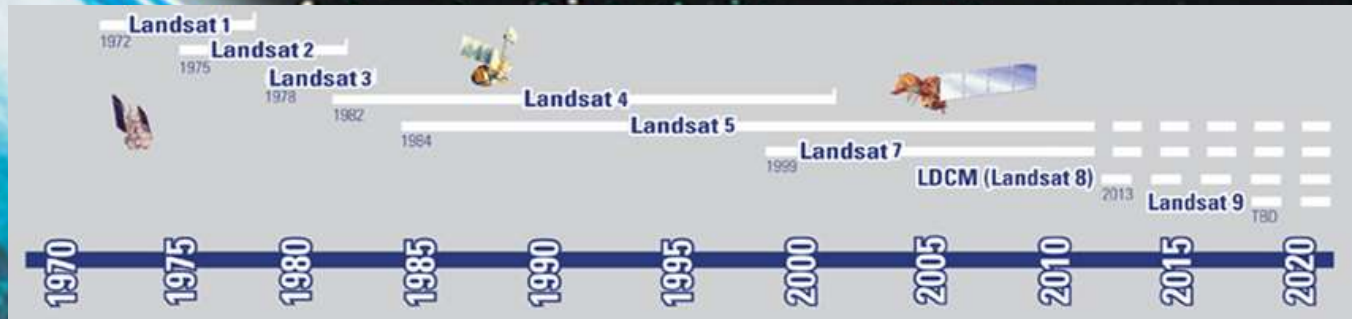
- Távérzékeléses adatnyerés
  - Honnan indult, merre tart….
  - Trendek a Föld megfigyelésben
  - UAV
- Adatból információ
  - …a többlet információ osztályozási nehézségeket jelenthet
  - Osztályozás: programok, algoritmusok…
  - Vagy az alkalmazás specifikus módszerek, szoftverek?
- Képelemzés kihívásai gyakorlatban
  - UAV a mezőgazdaságban
  - Látványtól az információig



Műholdas távérzékelés





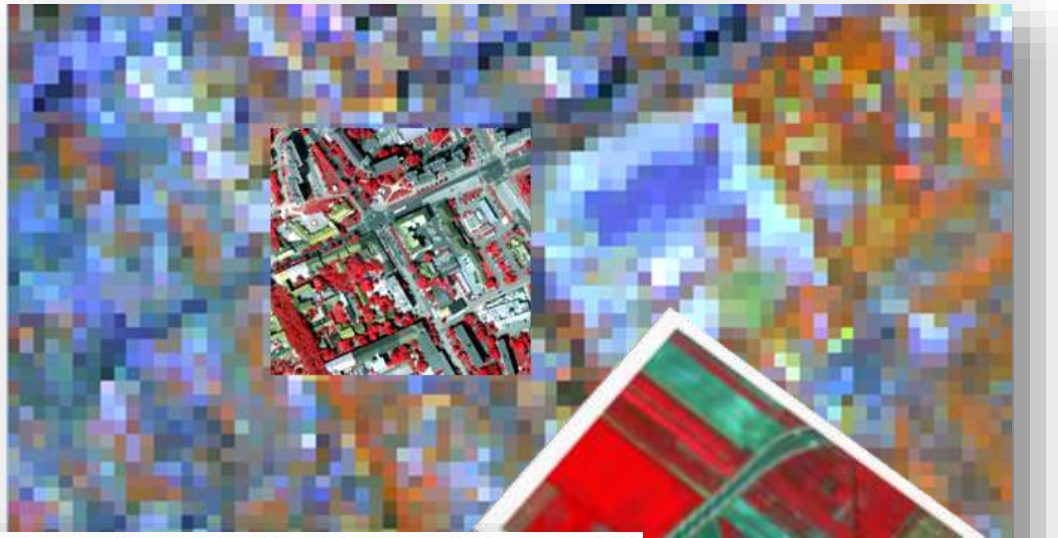


A felvételek részletgazdasága



- **Műholdas felvételek**
  - Geometriai felbontás: < 1 m
  - Spektrális felbontás: 1 - több 10 sáv
- **Légifelvételek**
  - …néhány cm
  - Új technológia ….
    - Nadír, oblique
    - Pilóta nélküli eszközök (UAV)

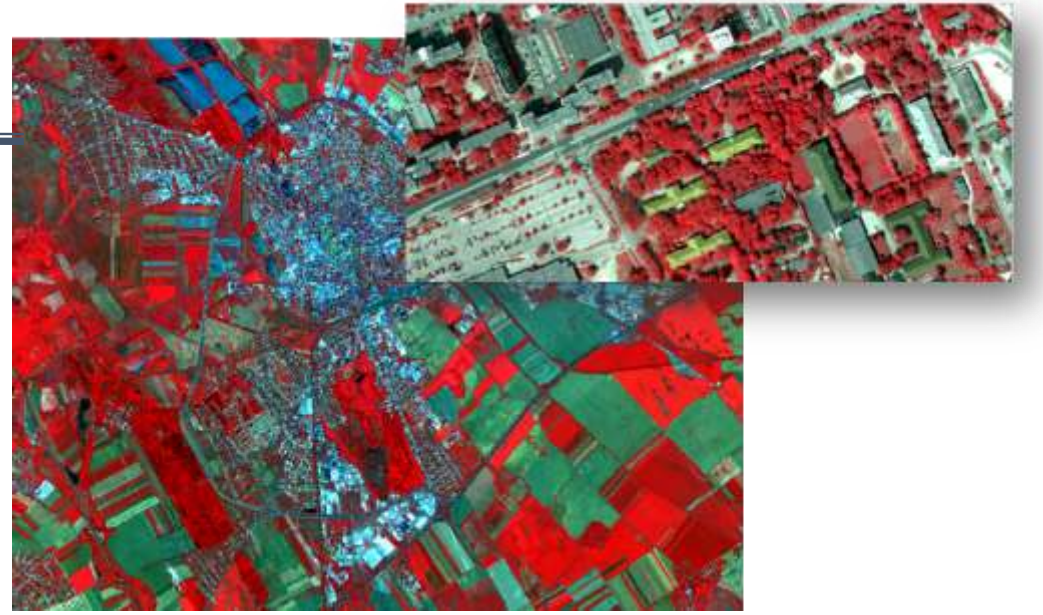








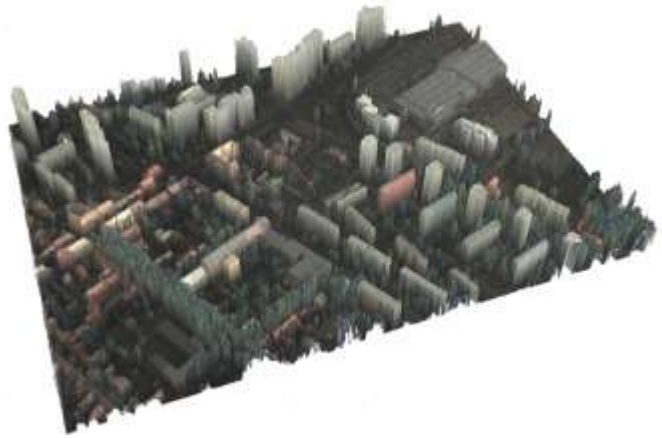
Trendek a Föld megfigyelésében

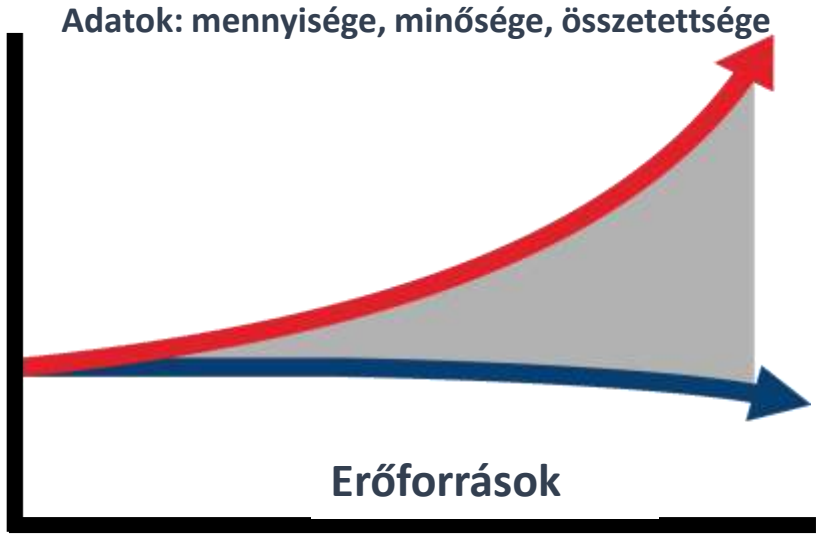


- ❑ az adat mennyisége és minősége növekszik
- ❑ az adatok komplexitása növekszik
- ❑ növekvő igények a GIS-ben

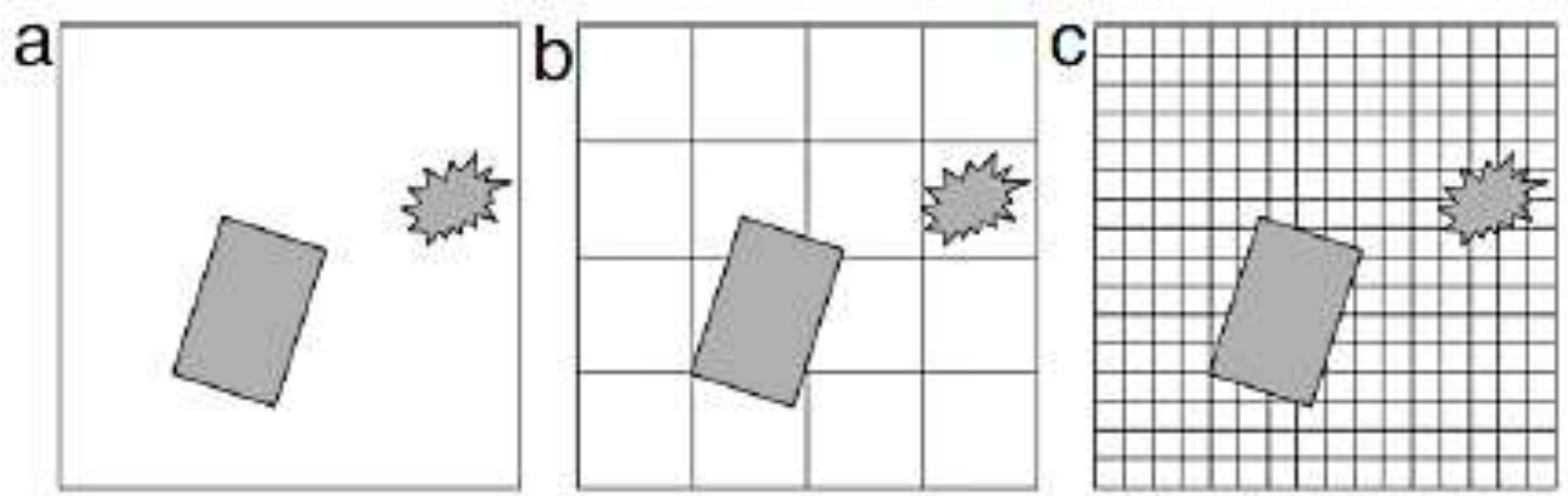
Vizuális interpretáció korlátai

Automatizálás





Mi a gond a pixellel?
Új kiértékelési módszerek…



Pixel mérete – vizsgálandó egység nagysága

(a)Kis felbontás: pixel kisebb, mint a vizsgálandó tárgy - sub-pixel módszerek
(b) Közepes felbontás: pixel és a tárgy mérete közel azonos - pixel-alapú megközelítés
(c) Nagy (szupernagy) felbontás: pixel kisebb, mint a tárgy - objektum-alapú megközelítés

UAV technológia precíziós mezőgazdaságban

- UAV felvételek
- Pixel mérete – vizsgálandó egység nagysága

< > =









Mit várjuk a dróntól?

- **Adatok**, adatok, adatok…. (kisebb területekre, nagypontosságú, néhány cm-es felbontású felvételek)
- **Látvány**
- **Információ**
  - Képelemzés (vizuális, digitális)
    - Szoftverek
    - Algoritmusok



Képelemzés, mint kihívás..

- Mit várjunk a képelemzéstől ?

LEGYEN:

- számítógépen megvalósítható és megbízható,
- gyors, objektív
- ismételhető, kiterjeszthető



Drónok a precíziós mezőgazdaságban

Esettanulmányok

- Két öntözőrendszer hatásának vizsgálata és összehasonlítása
- Táblán belüli növénymonitoring, menedzsment zónák térképezése

UAV az adatnyerésban



eBee: svájci-amerikai koprodukció terméke

Komplett rendszer

- merevszárnyú repülő többféle kamerával felszerelve (RGB, NIR, multiSPEC, thermoMAP)
- repülés vezérlési egység
- adatfeldolgozó egység

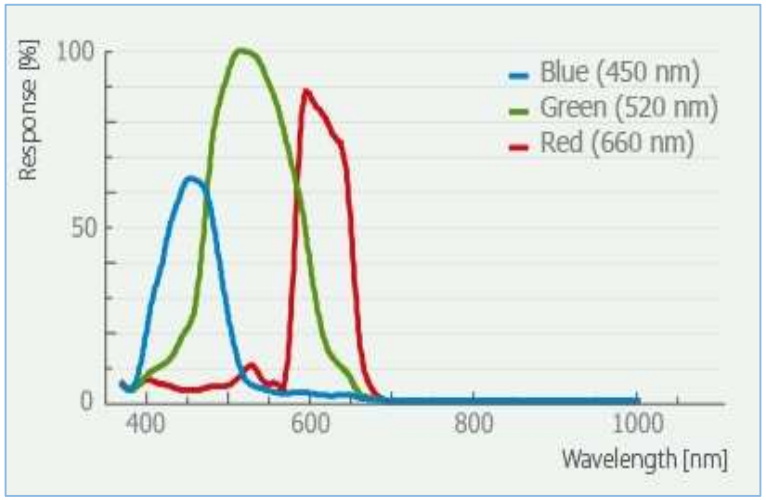
Repülési feltételek

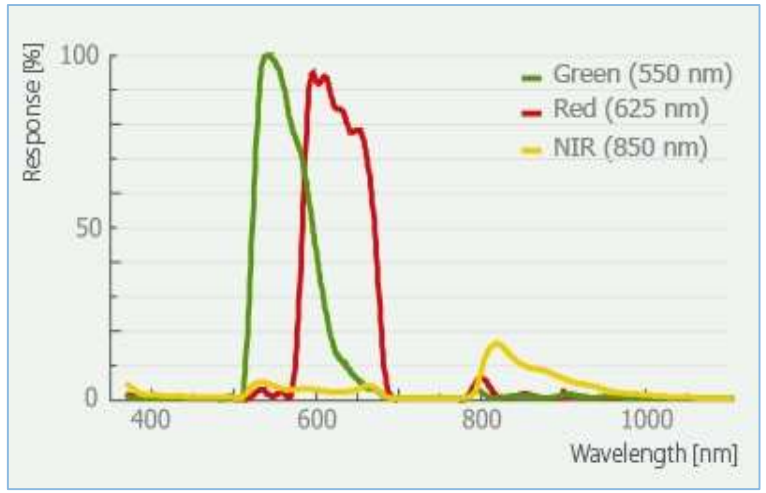
kiképzett személyzet	*rendben*
hatósági engedély	*rendben*
felelősségbiztosítás	*rendben*

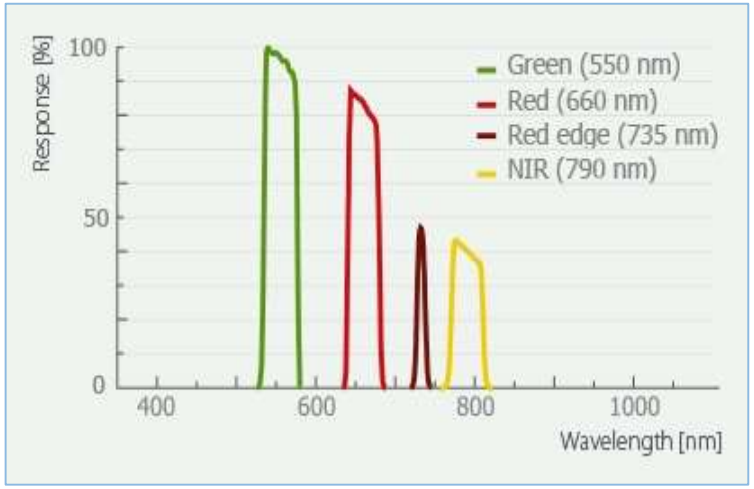


A drón fedélzetén…









RGB kamera

Vegetáció klorofil, nitrogén tartalma, fotogrammetria…

NIR kamera

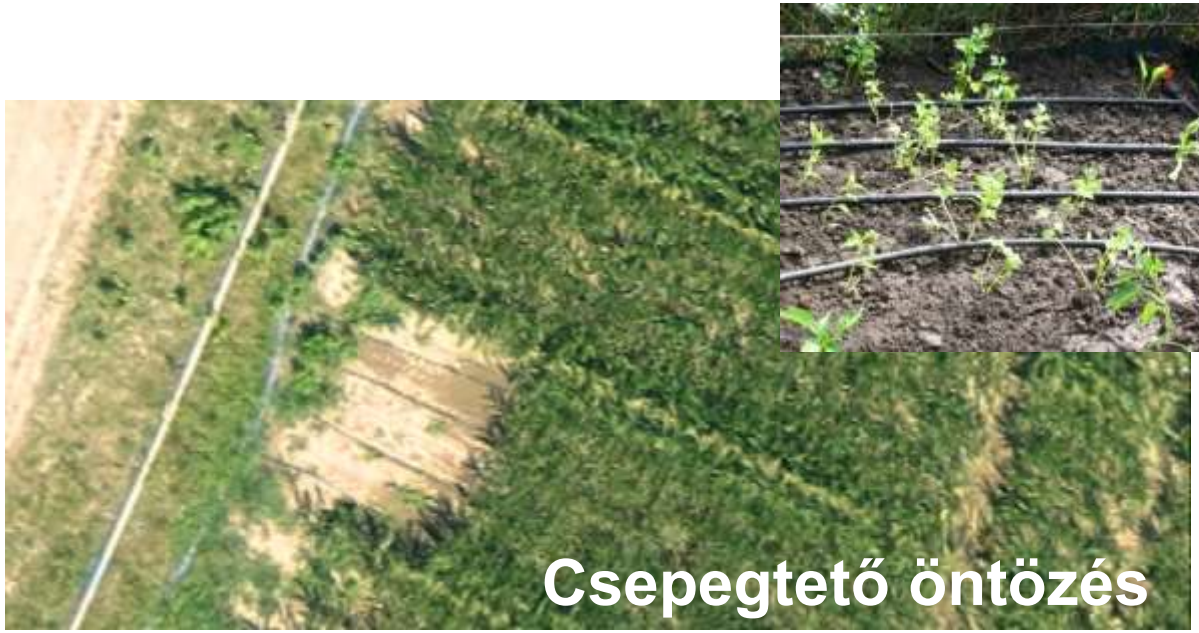
Biomassza, növény monitoring, nedvesség, ….

multiSPEC kamera

Biomassza, növény monitoring, nedvesség, stressz hatások, …

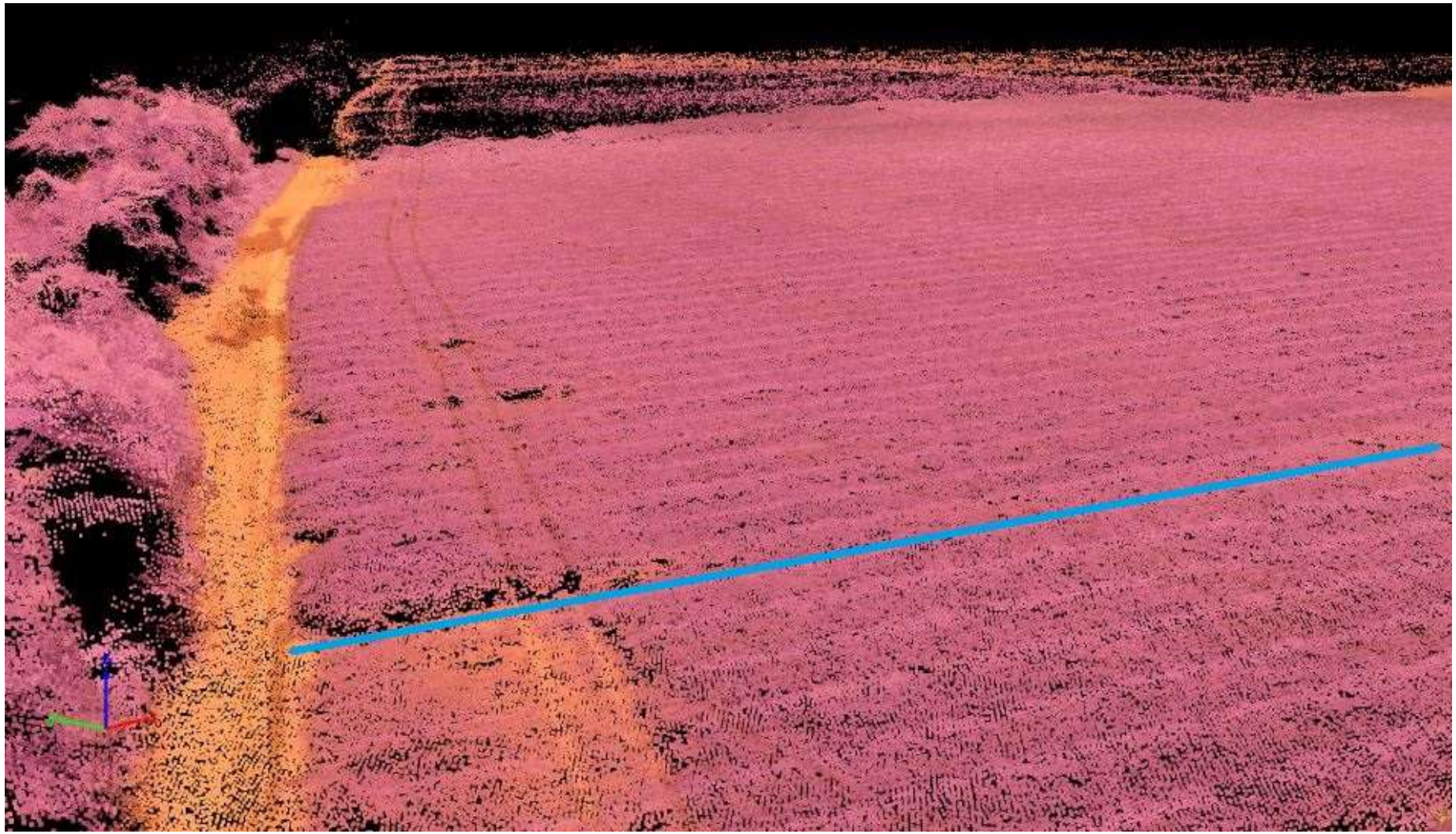
Öntözéses művelés

	Terület/ha	Vízmennyiség/ alkalom	Gyakoriság	Talaj nedvesség tartalom ellenőrzése
Dobos öntözés	15	30 mm	hetente	Csapadék mérés, talaj nedvességmérő szondák
Csepegtető öntözés	10	20 mm	hetente	Csapadék mérés, talaj nedvességmérő szondák

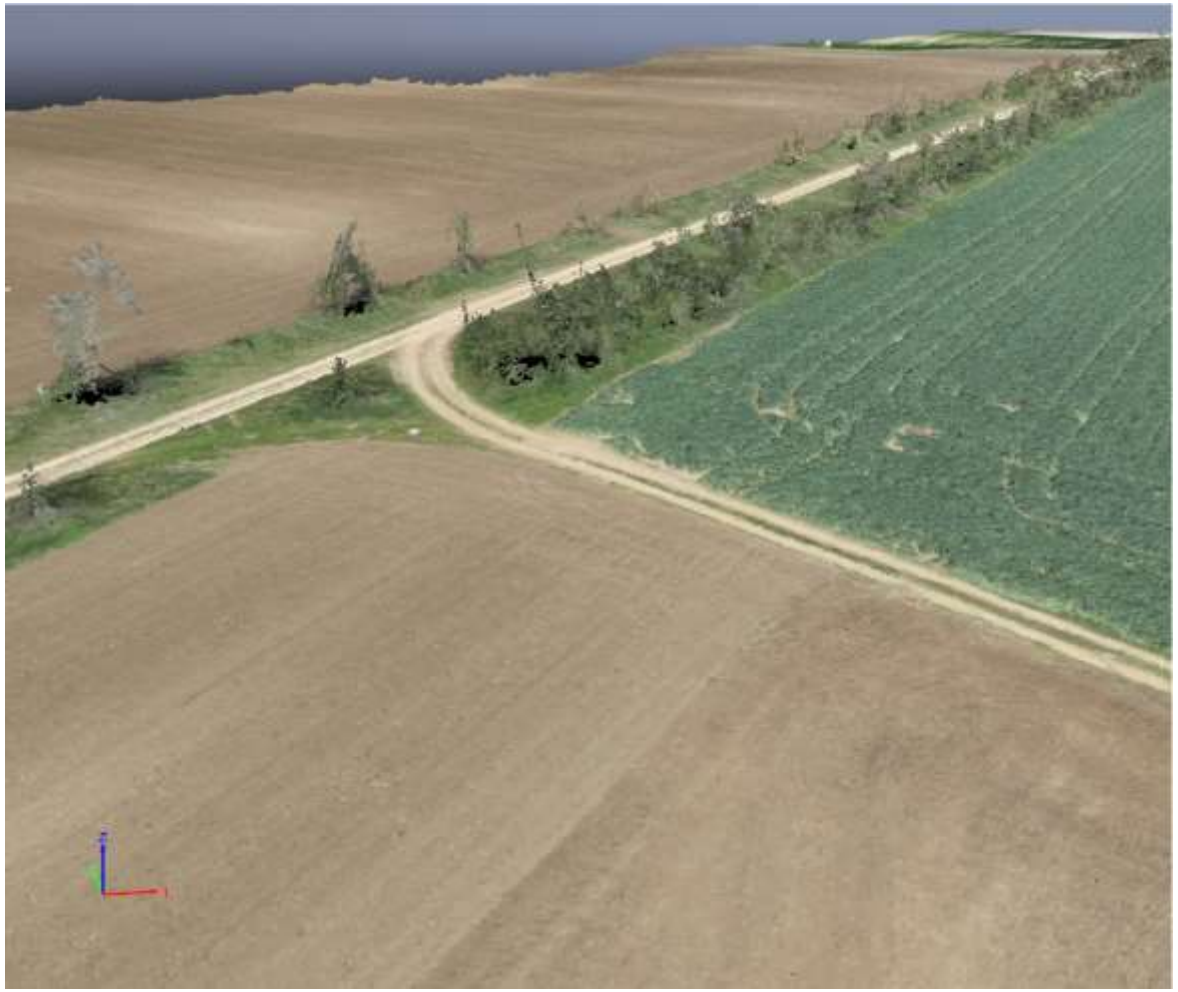


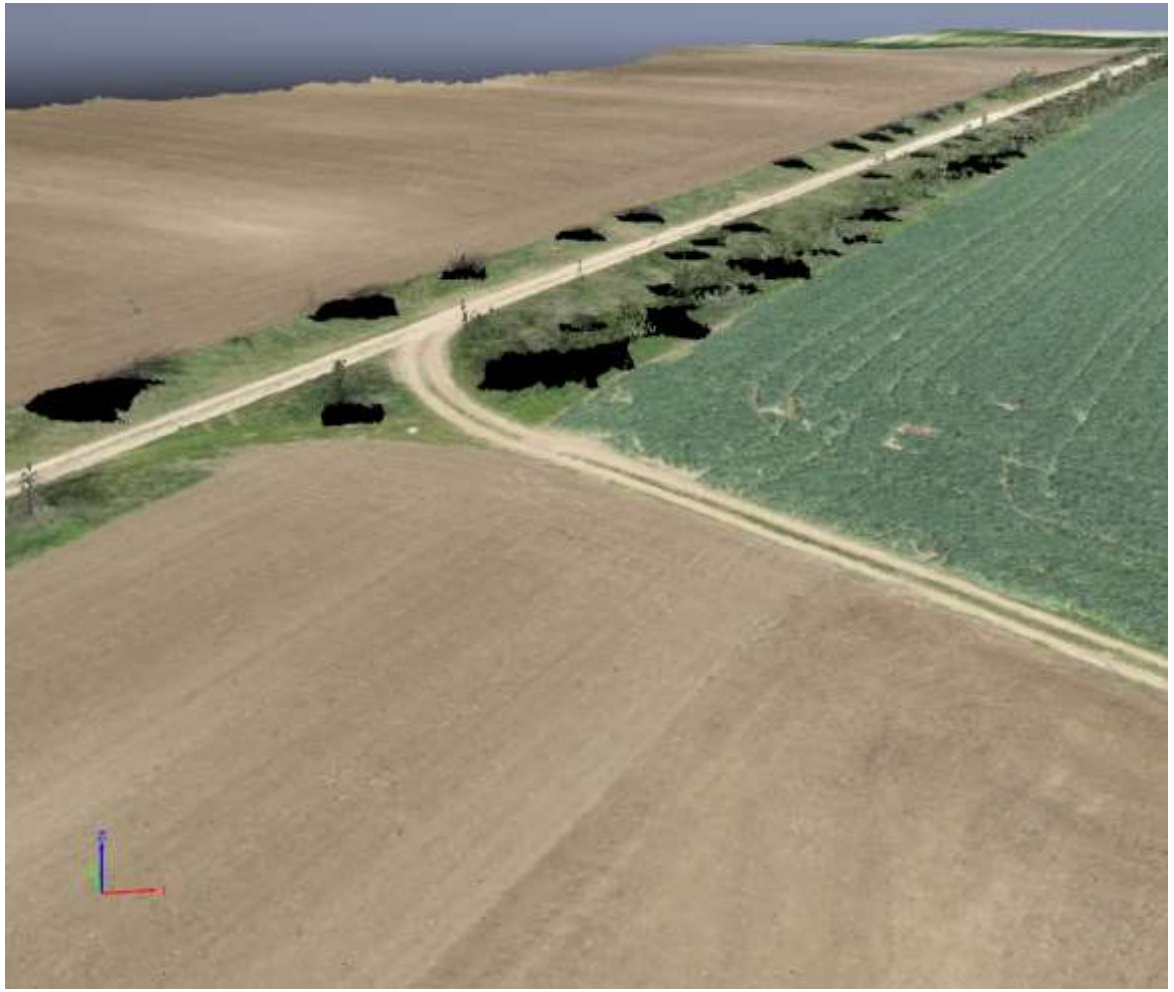


Kiértékelés saját adatfeldolgozó rendszerrel (NIR 3D)



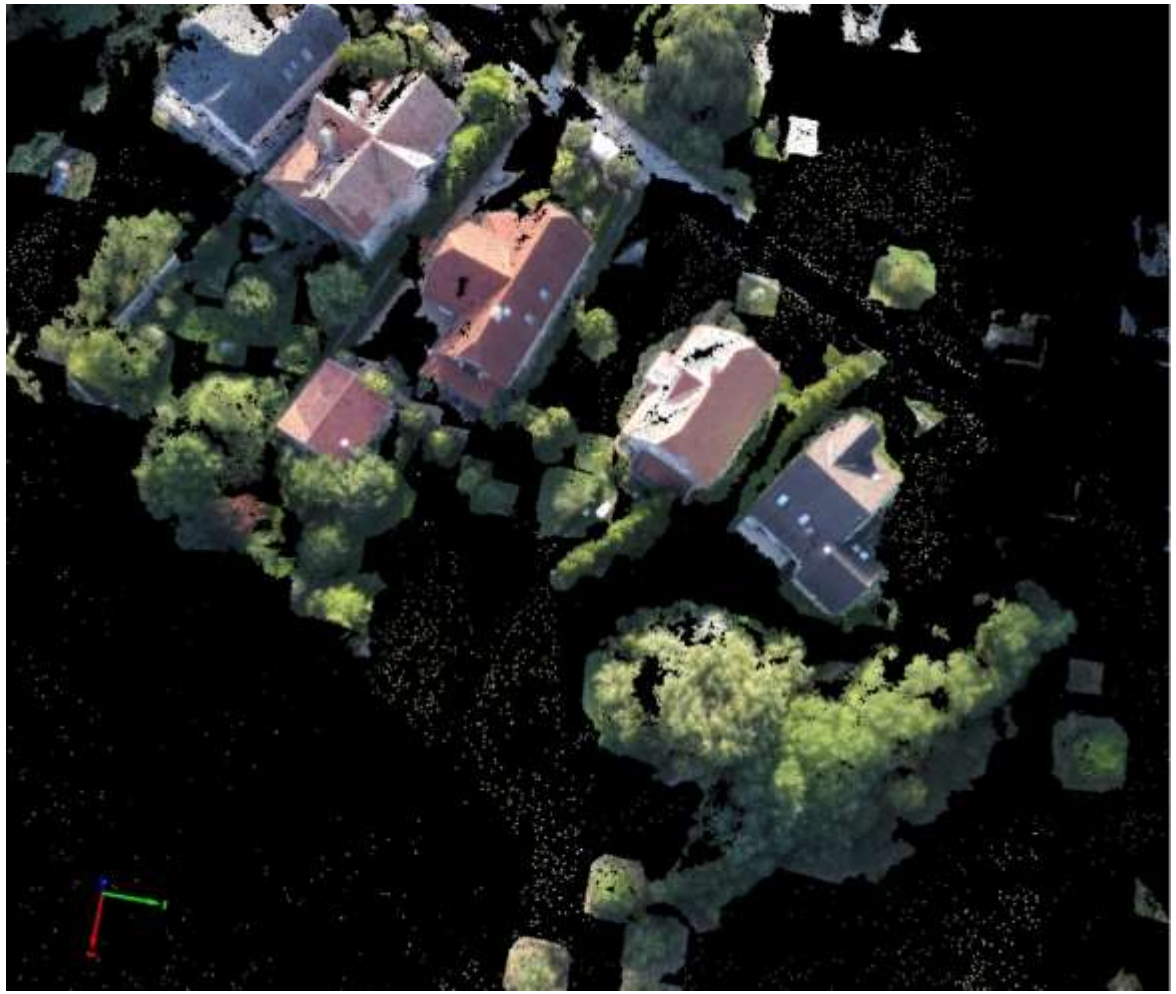
Kiértékelés saját adatfeldolgozó rendszerrel



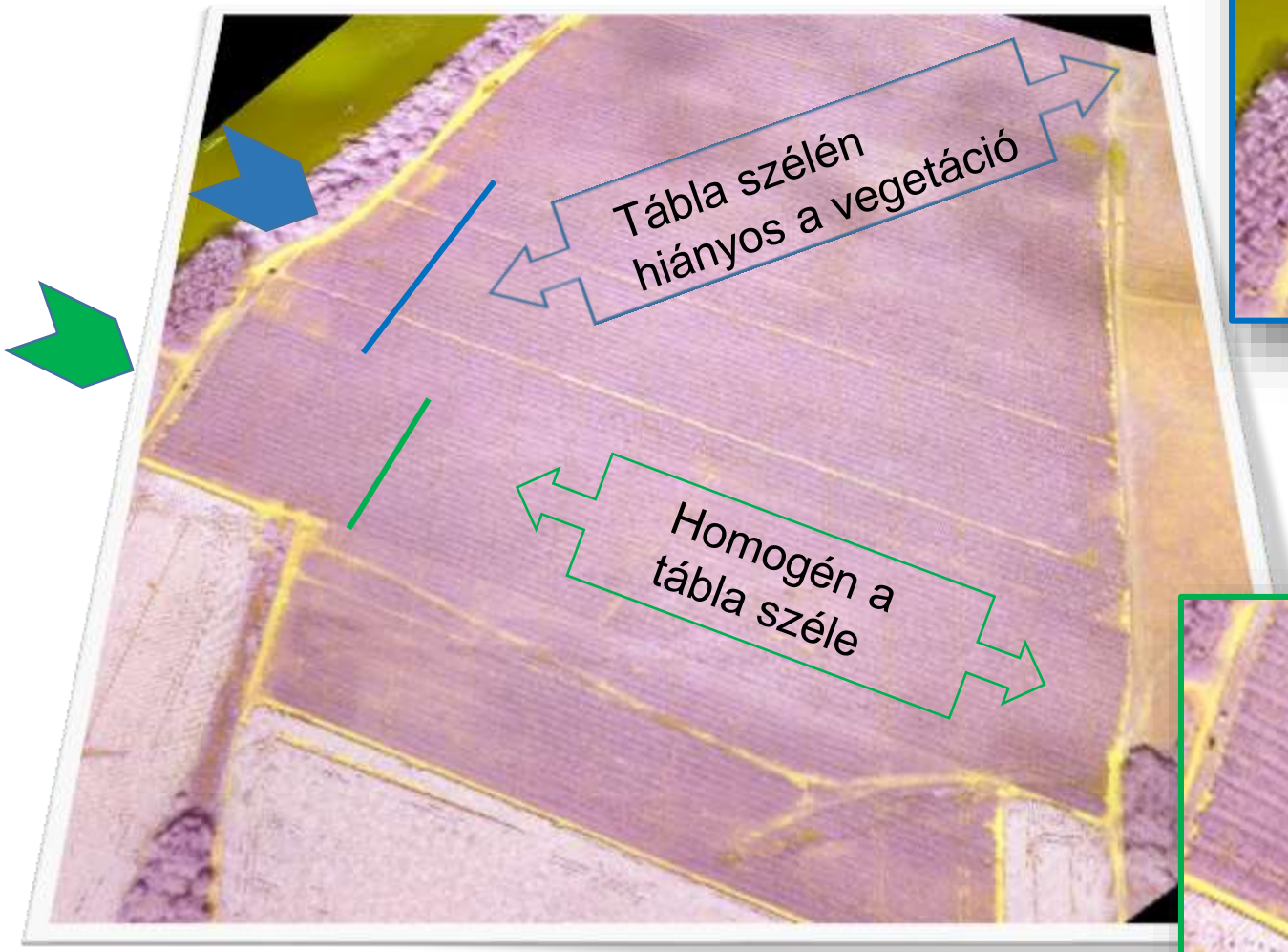


Kiértékelés saját adatfeldolgozó rendszerrel





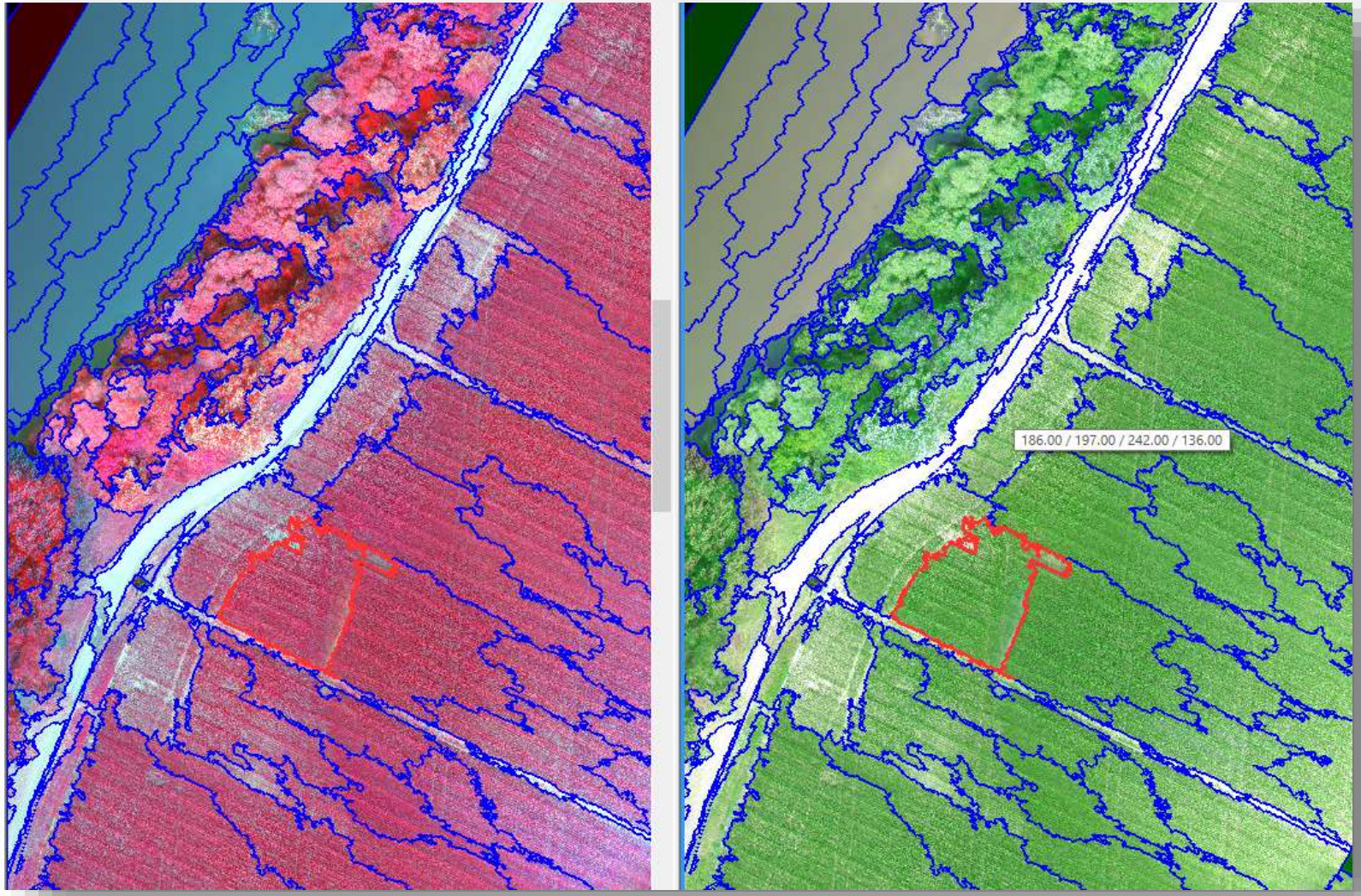
Táblán belüli eltérések







Szegmentálás



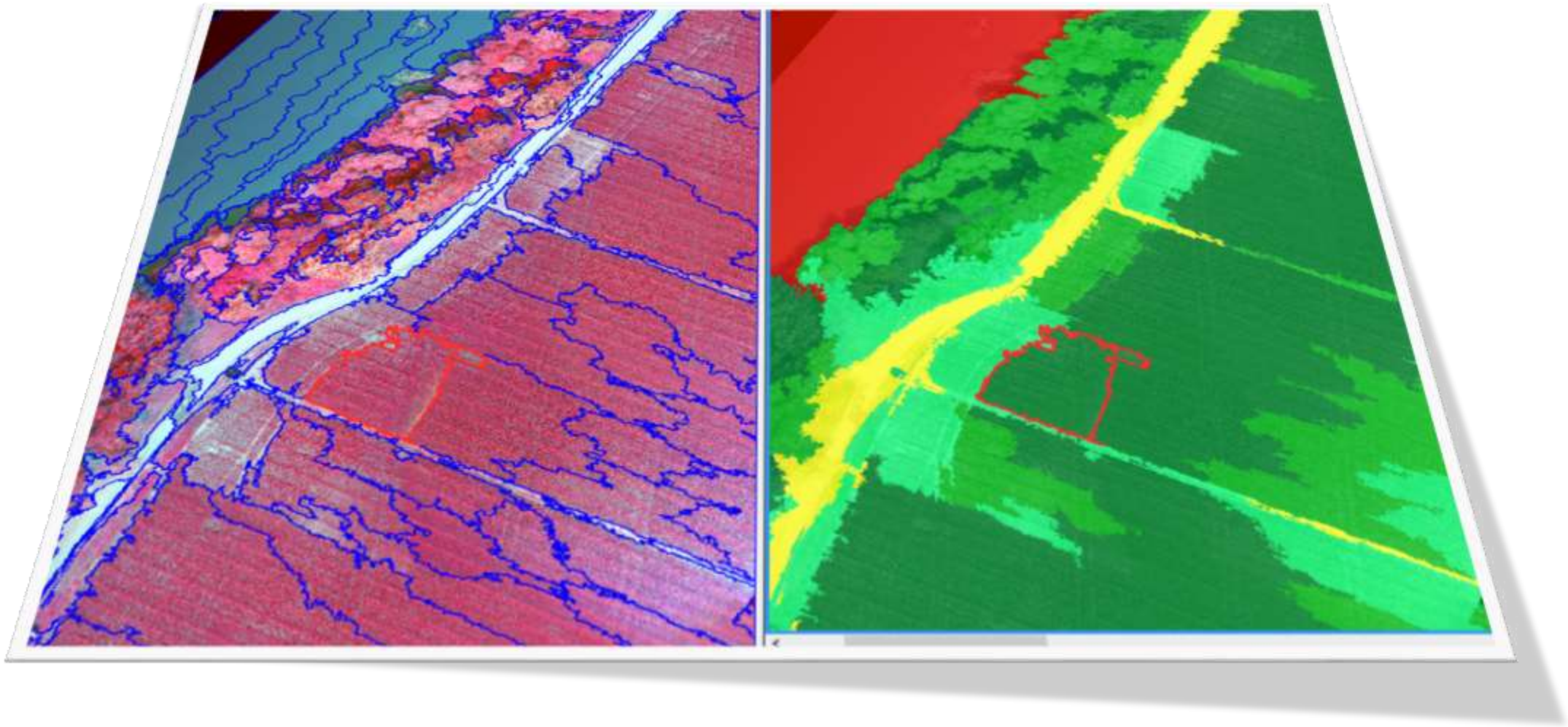
Homogén régiók keresése automatikus módszerrel (szegmentálás)

Egy szegmensre számítható értékek

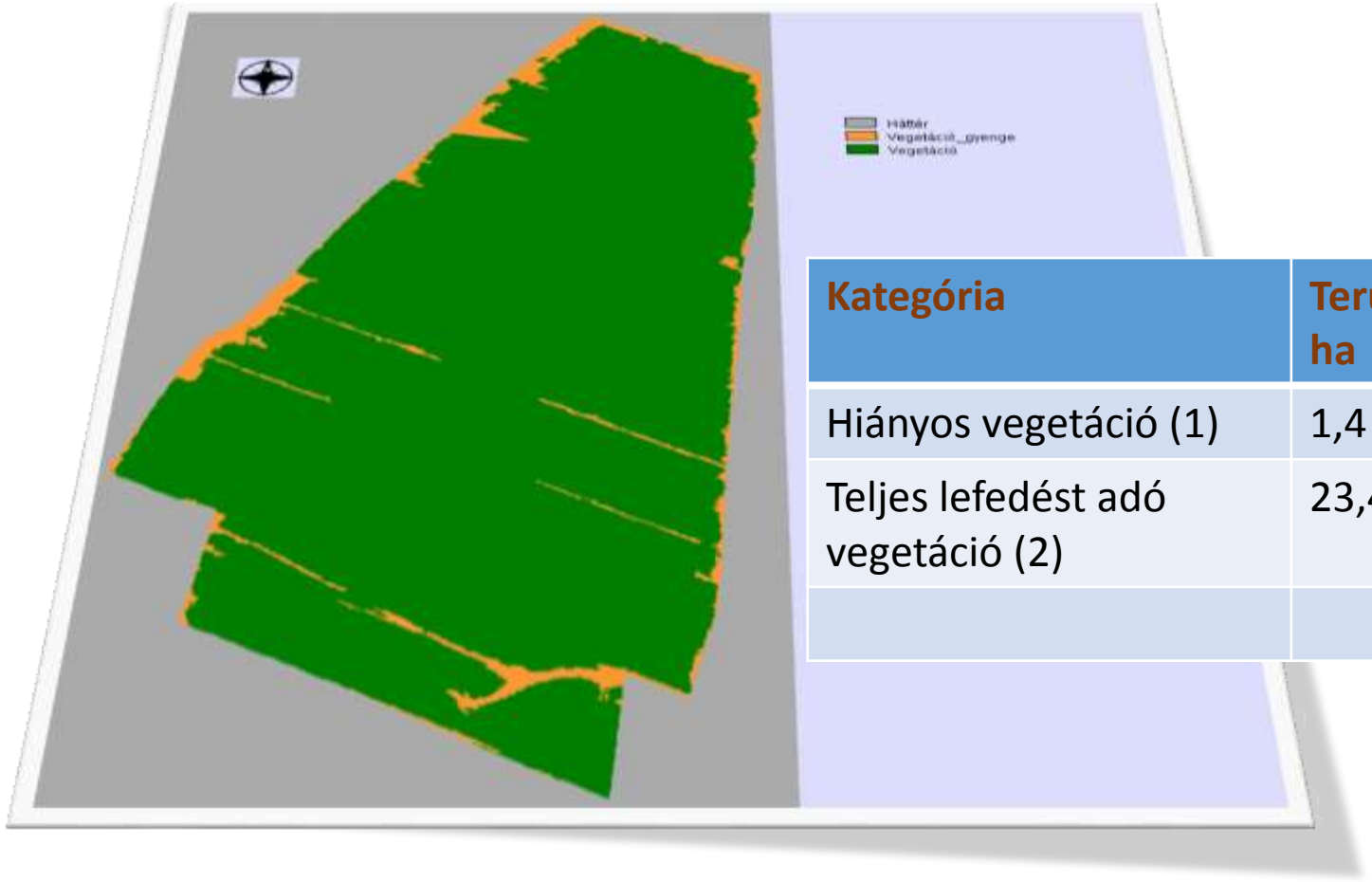
- spektrális jellemzők (sáv átlaga, szórása, NDVI és egyéb indexek, textúra, stb.

Automatikus osztályozás

Osztályozás:
kategória jellemzők és
küszöb értékek alapján



Osztályozási eredmény



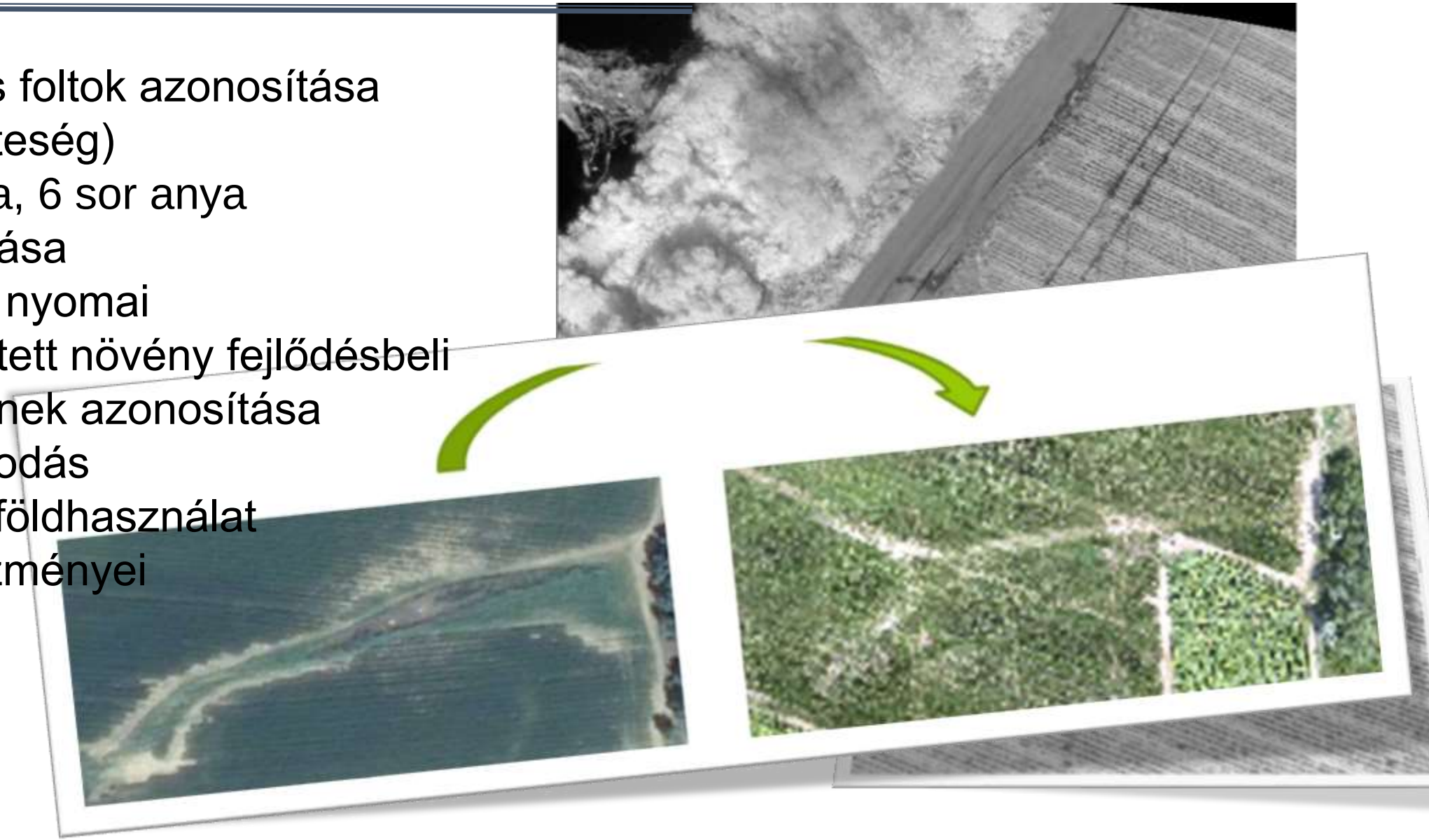
Kategória	Terület/ ha	NDVI érték
Hiányos vegetáció (1)	1,4	≤ 0,4
Teljes lefedést adó vegetáció (2)	23,46	≥ 0,4

Osztályozás eredményei

Kategória	NDVI érték	∑ terület/ha	Dobos öntözés/ha	Csepegtető öntözés/ha
Hiányos vegetáció (1)	≤ 0,4	1,4	1,28	0,12
Teljes lefedést adó vegetáció (2)	≥ 0,4	23,46	14,44	9,02

Látványtól az információig

- Vizenyős foltok azonosítása (vízveszteség)
- 2 sor apa, 6 sor anya azonosítása
- Művelés nyomai
- Termesztett növény fejlődésbeli eltéréseinek azonosítása
- Gyomosodás
- Korábbi földhasználat következményei



Növénymonitoring

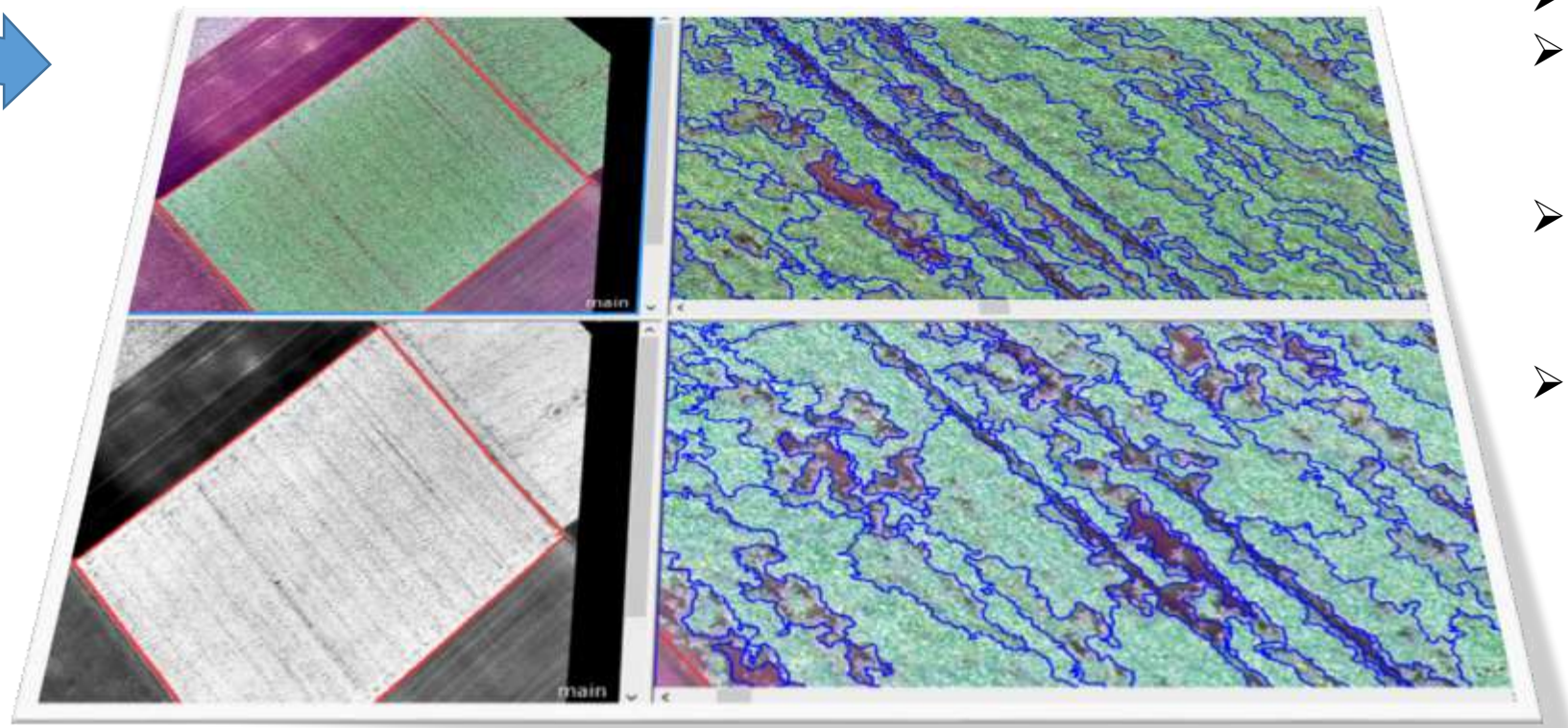
- Növényfejlődés nyomon követése
- Táblán belüli növény fejlődésbeli eltéréseinek azonosítása
- Problémák felderítése (vetéshiány, művelési problémák, kártevők,..)
- Klorofil tartalom detektálása
- Nitrogén ellátottság
- Tavaszi nitrogén fejtrágyázás hatása
- Menedzsment zónák térképezése

Táblán belüli felszínborítási eltérések térképezése

Tábla azonosítása felvételeken

Input: felvétel, vektor

Szuper objektum szint



Táblán belüli szegmentálás

Input: spektrális adatok

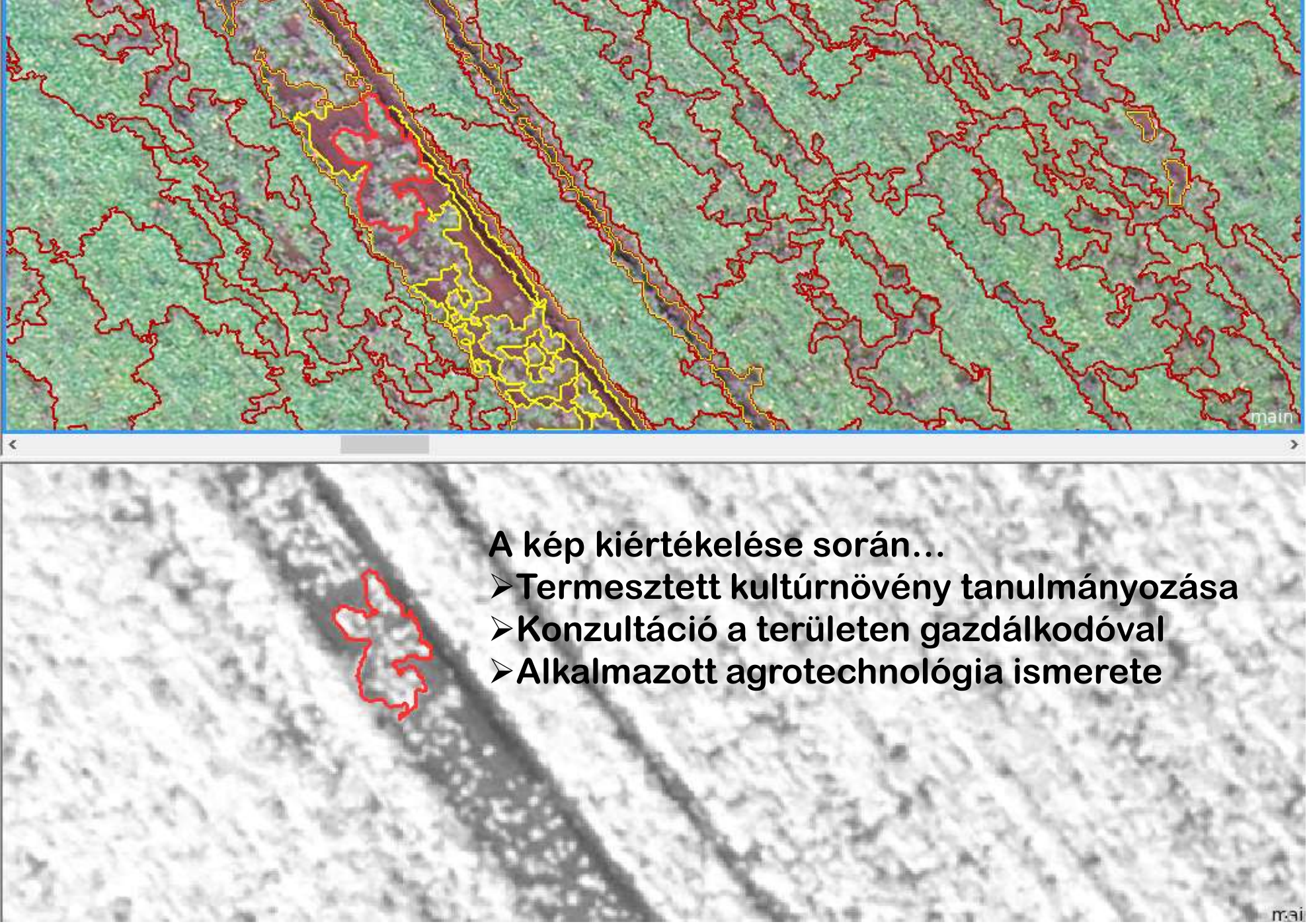
Szub-objektum szint

Az elemzés minden táblára külön-külön, de ugyanolyan szempontok szerint történt!

Folyamata

- Tábla határainak azonosítása
- Tábla azonosítása (szuperobjektum szint)

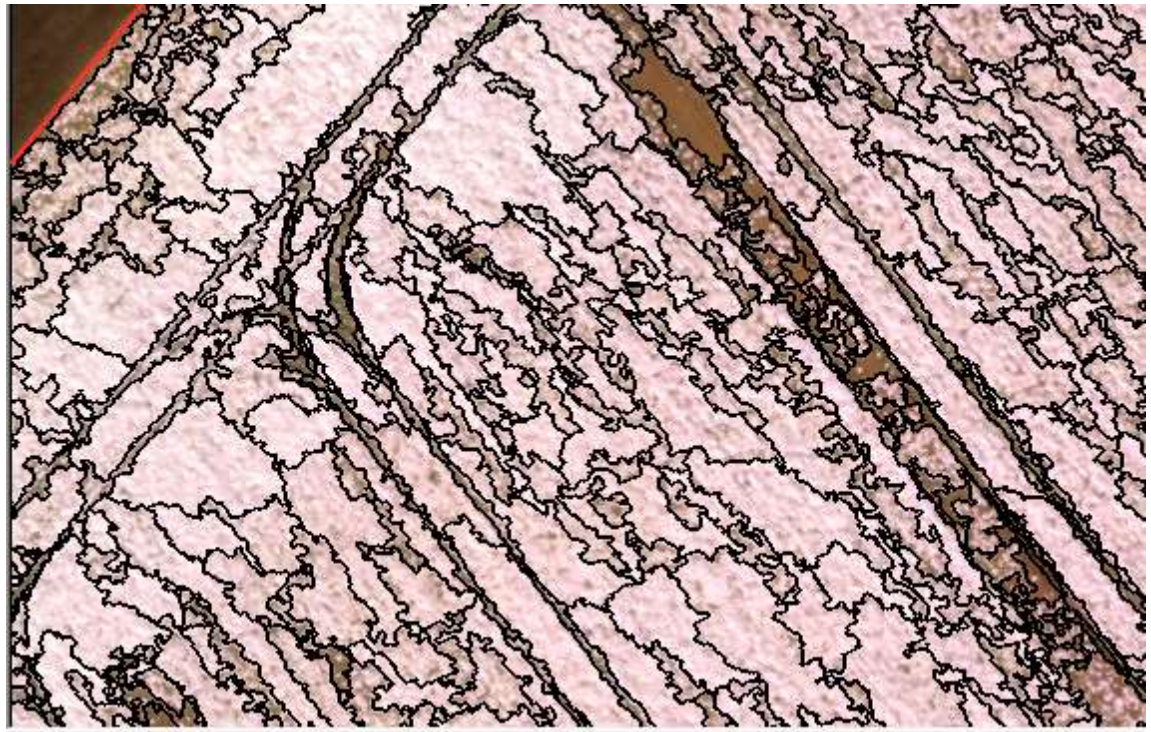
- Táblán belüli szegmentálás: többszintű, különböző homogenitással (40, 80, 120)
- Osztályozás alapja: **MR 40 eredménye, de ez igény esetén módosítható**

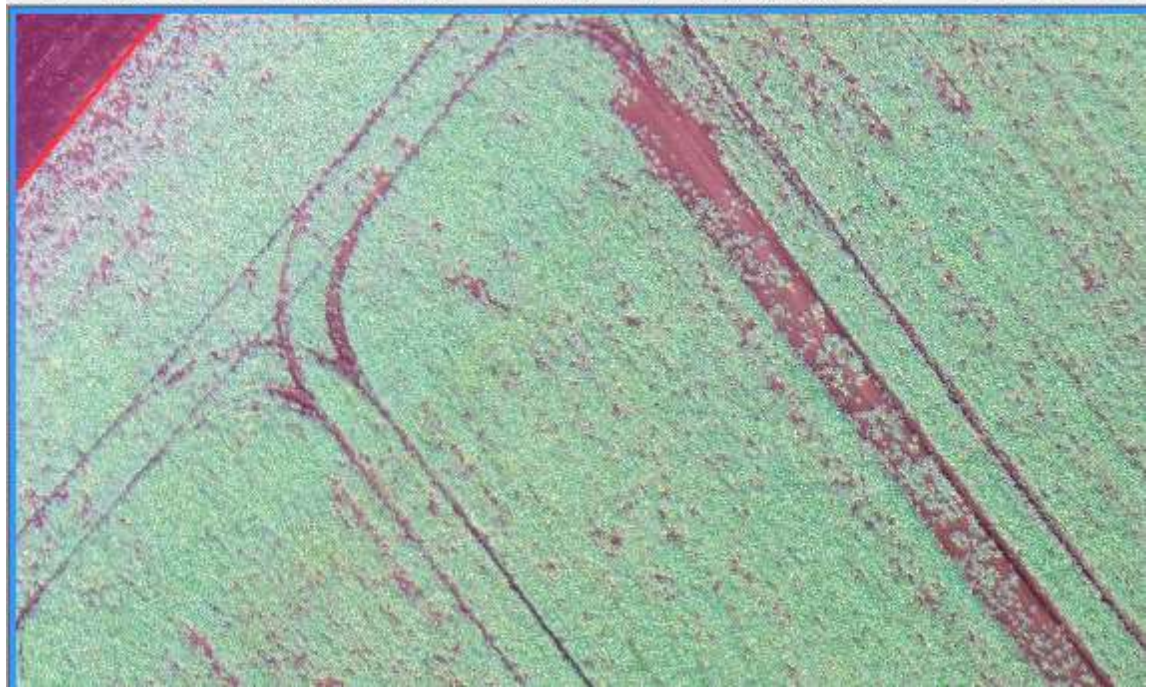


1. Szegmentálás:
valamilyen szempont szerint homogén foltok keresése.
2. Osztályozás

Osztály jellemzőinek meghatározása

- Spektrális adatok (egyes sávok átlaga, szórása, fényesség)
- Spektrális adatokból levezetett értékek (NDVI, G/RGB, R/G,…)
- Jellemzők kombinálása

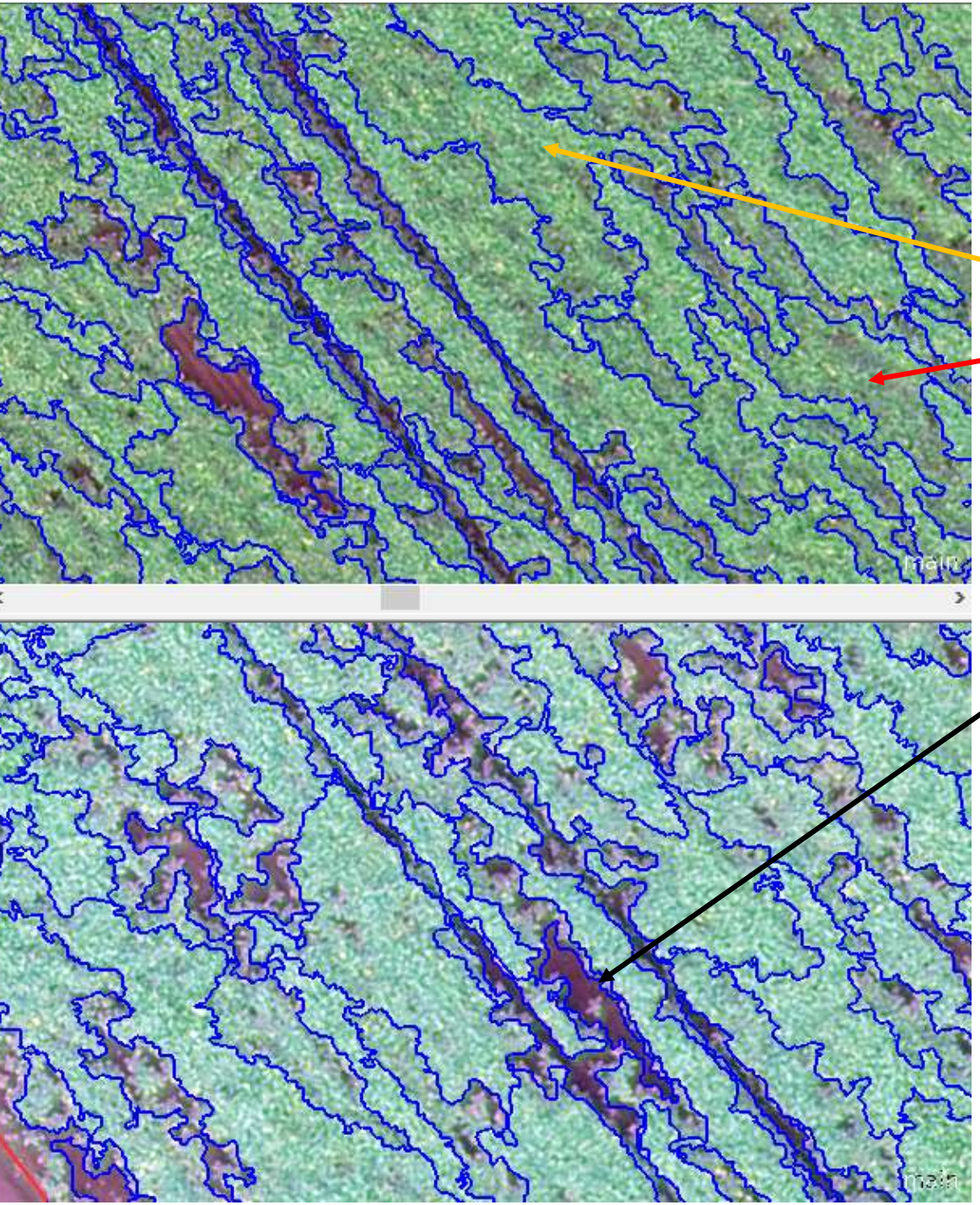




Tábla elemzése során azonosított felszínborítási eltérések

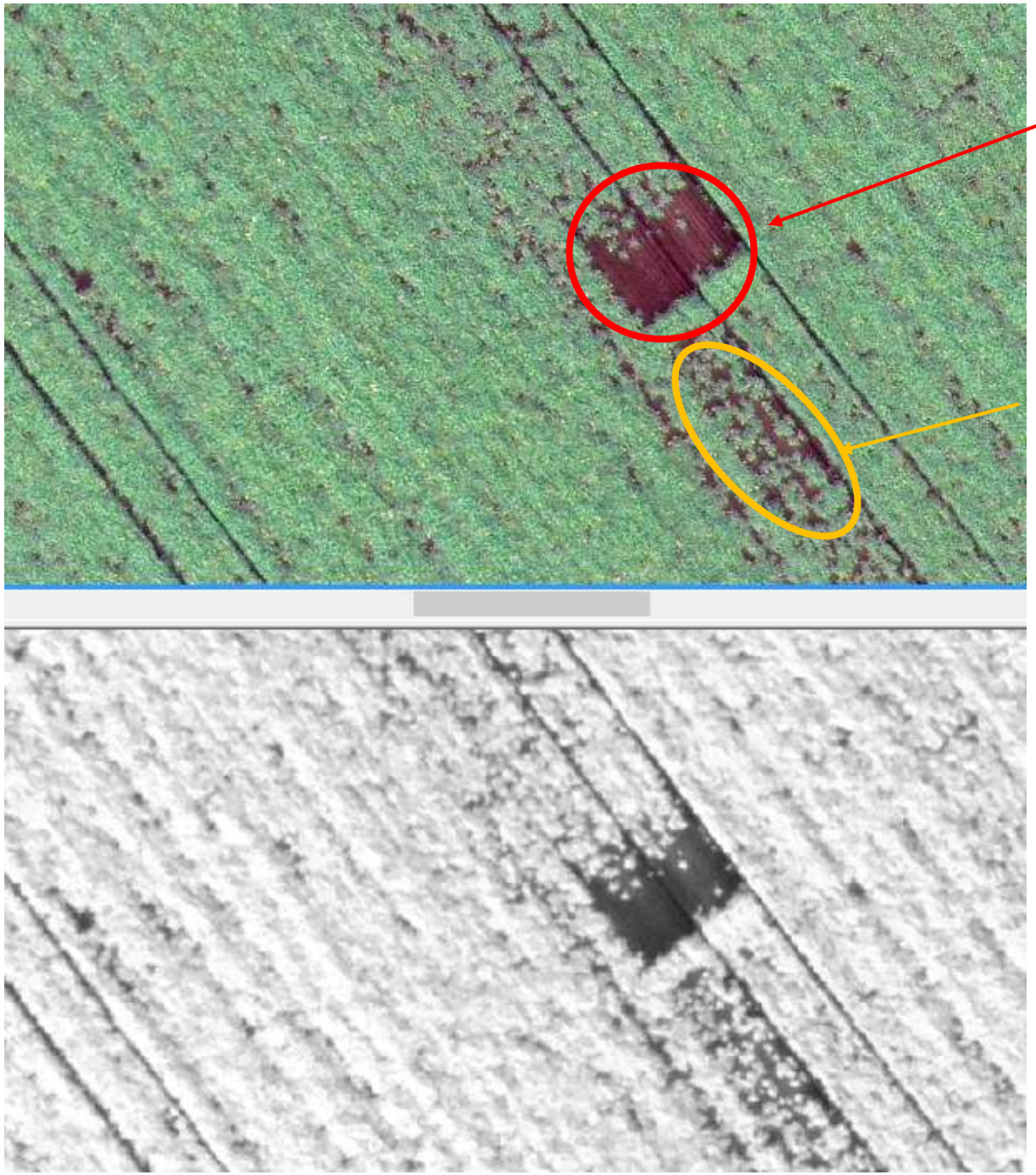
- **Vegetáció teljes hiánya** (inkább a tábla szélére jellemző, de táblán belül is előfordul - vetéshiány)
- **Hiányos vegetáció** (heterogén terület, nem egybefüggő növényborítás: **vetéshiány**, művelési nyomok, egyéb)
- **Vegetáció minőségbeli különbségek** (**összefüggő növényzet**, de a minőségkülönbség látható és spektrálisan kimutatható

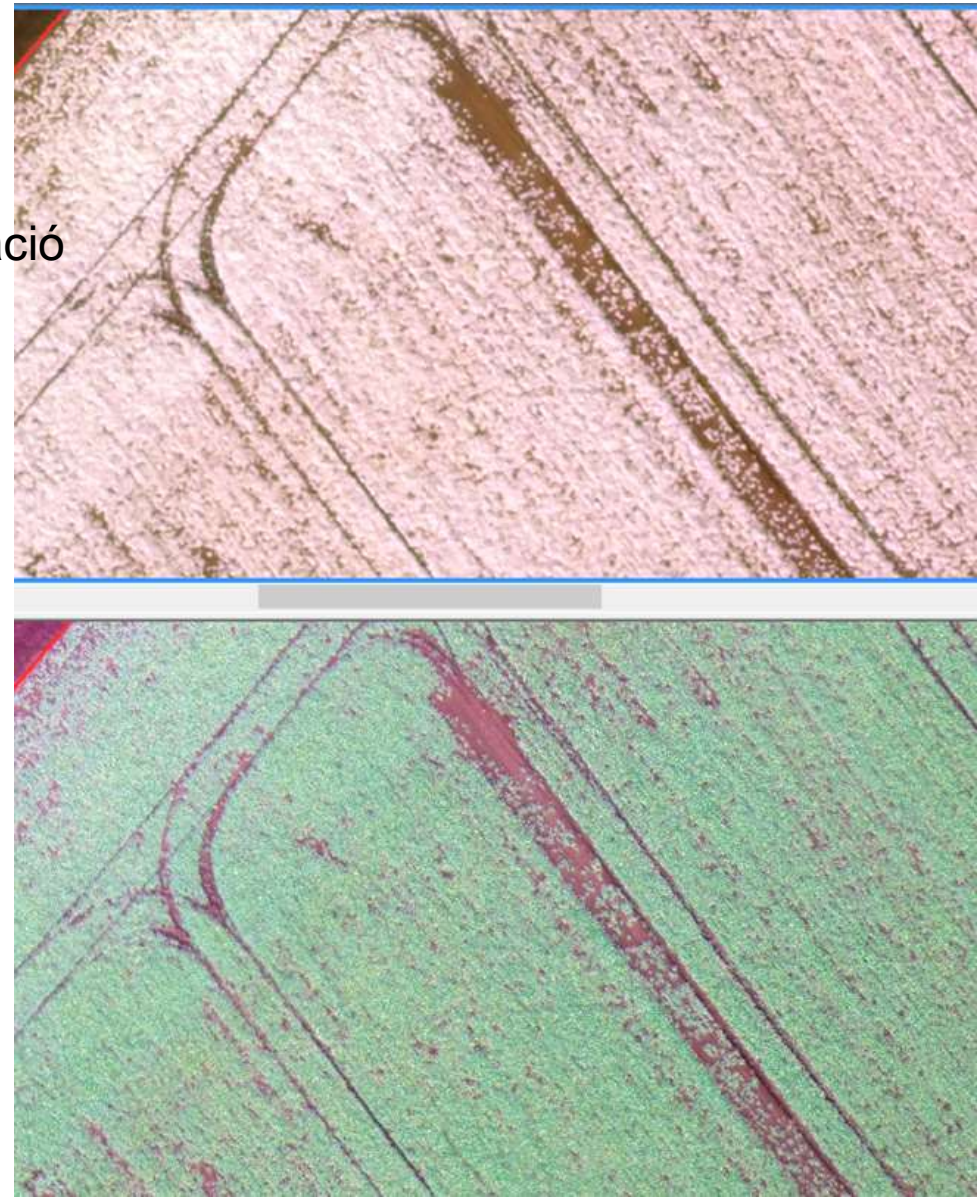
Felvételek elemzése



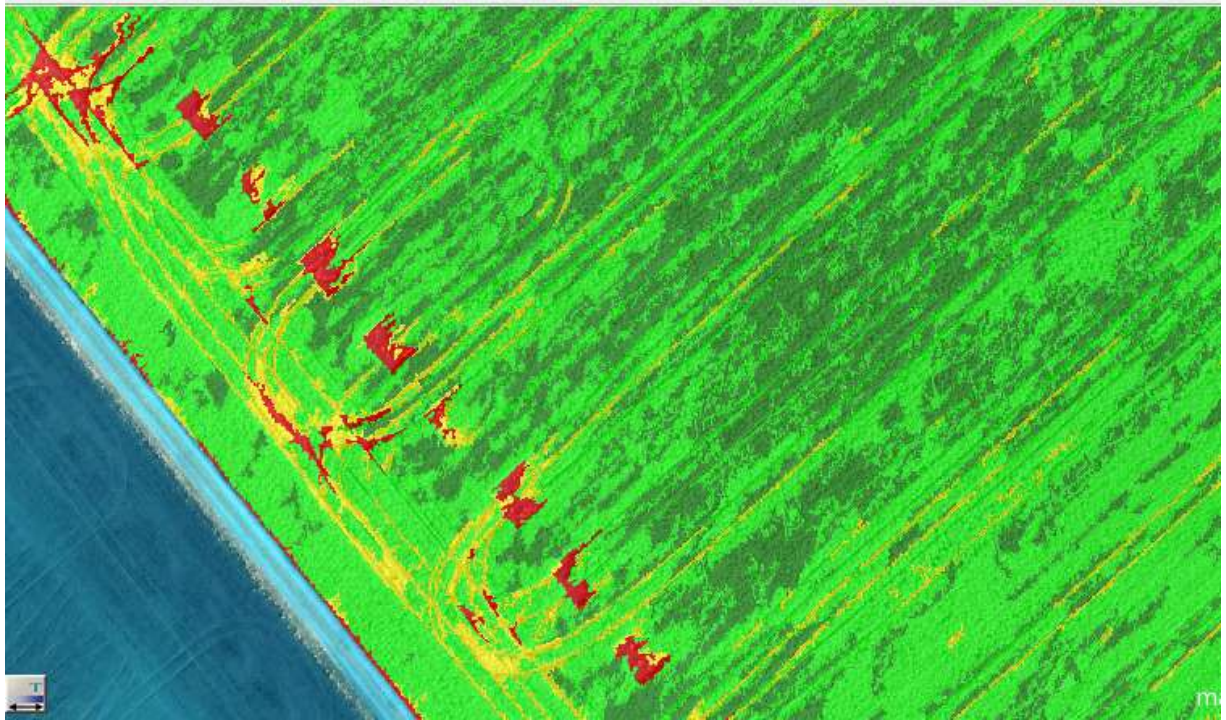
Vegetáció minőségbeli különbségei

Vegetációhiányos területek


Vegetáció teljes hiánya
Hiányos vegetáció

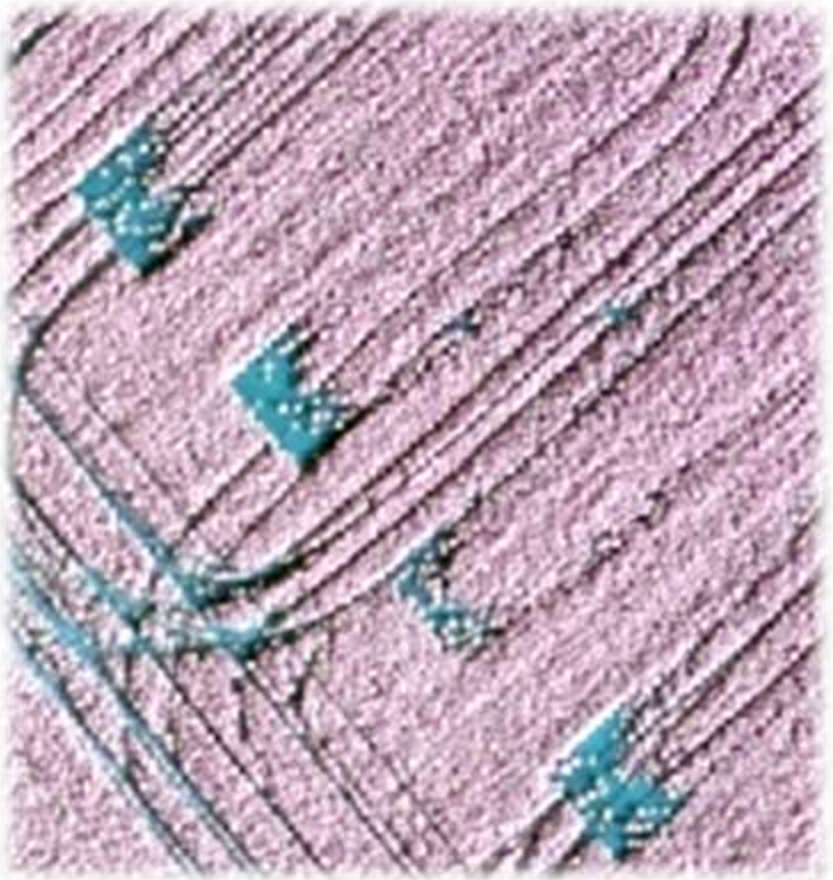




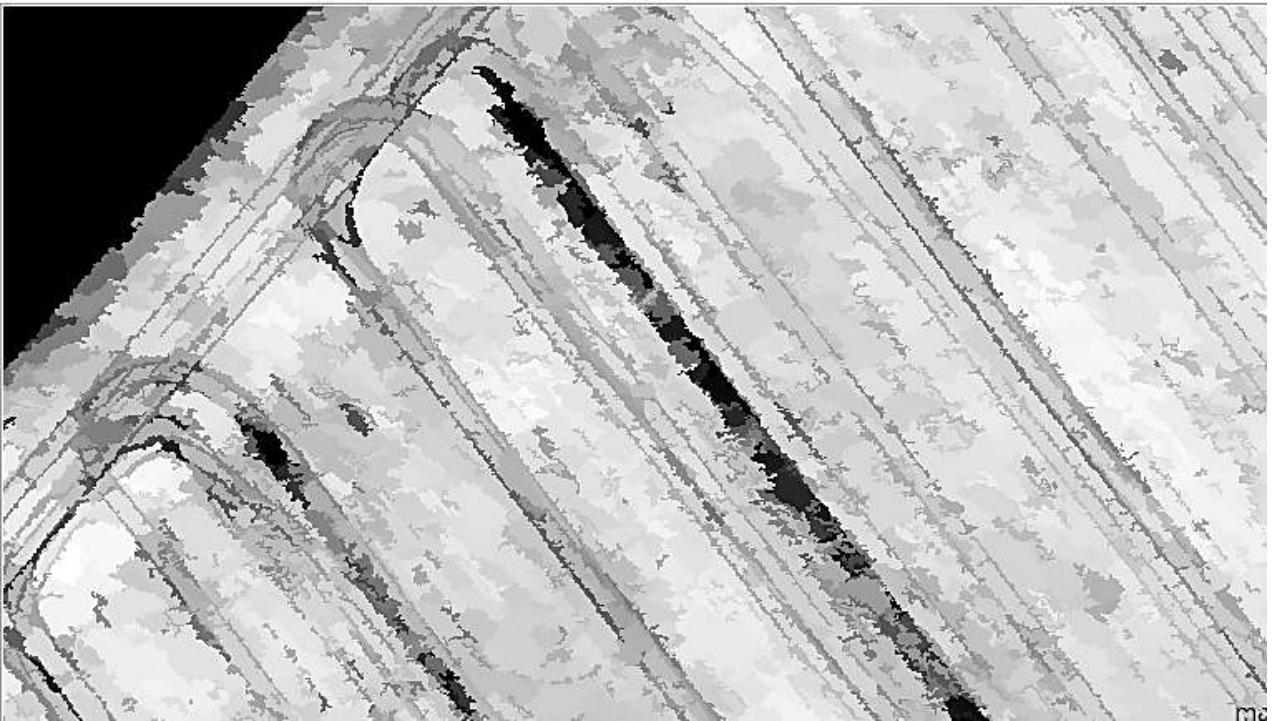


Eredeti felvétel
Osztályozott kép

- Szabályosan ismétlődő vetéshiány
- Munkagépek okozta növénykárosodás

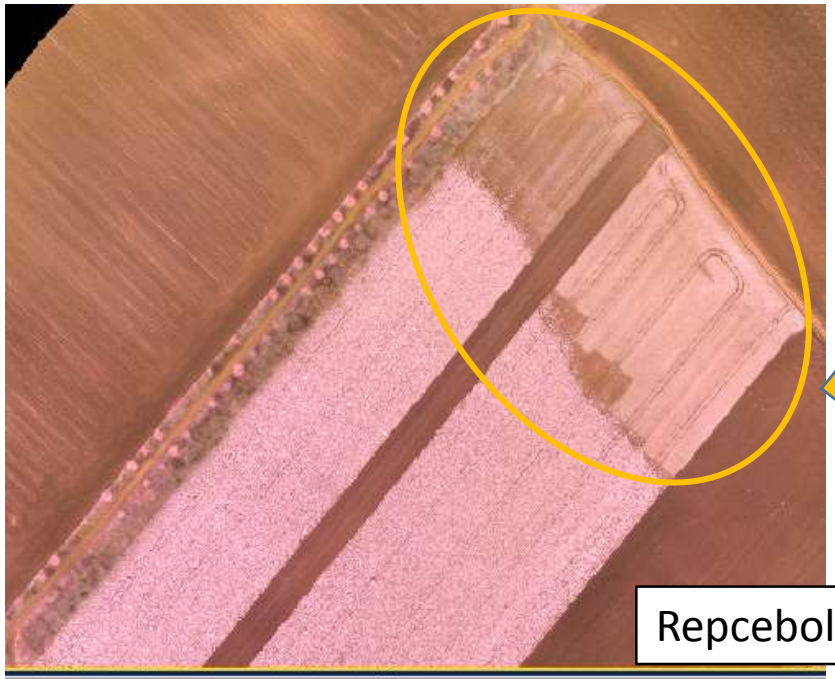






Eredeti felvétel
Vegetációs index kép

- Vetéshiány
- Munkagépek okozta növény károsodás



Repcebolha

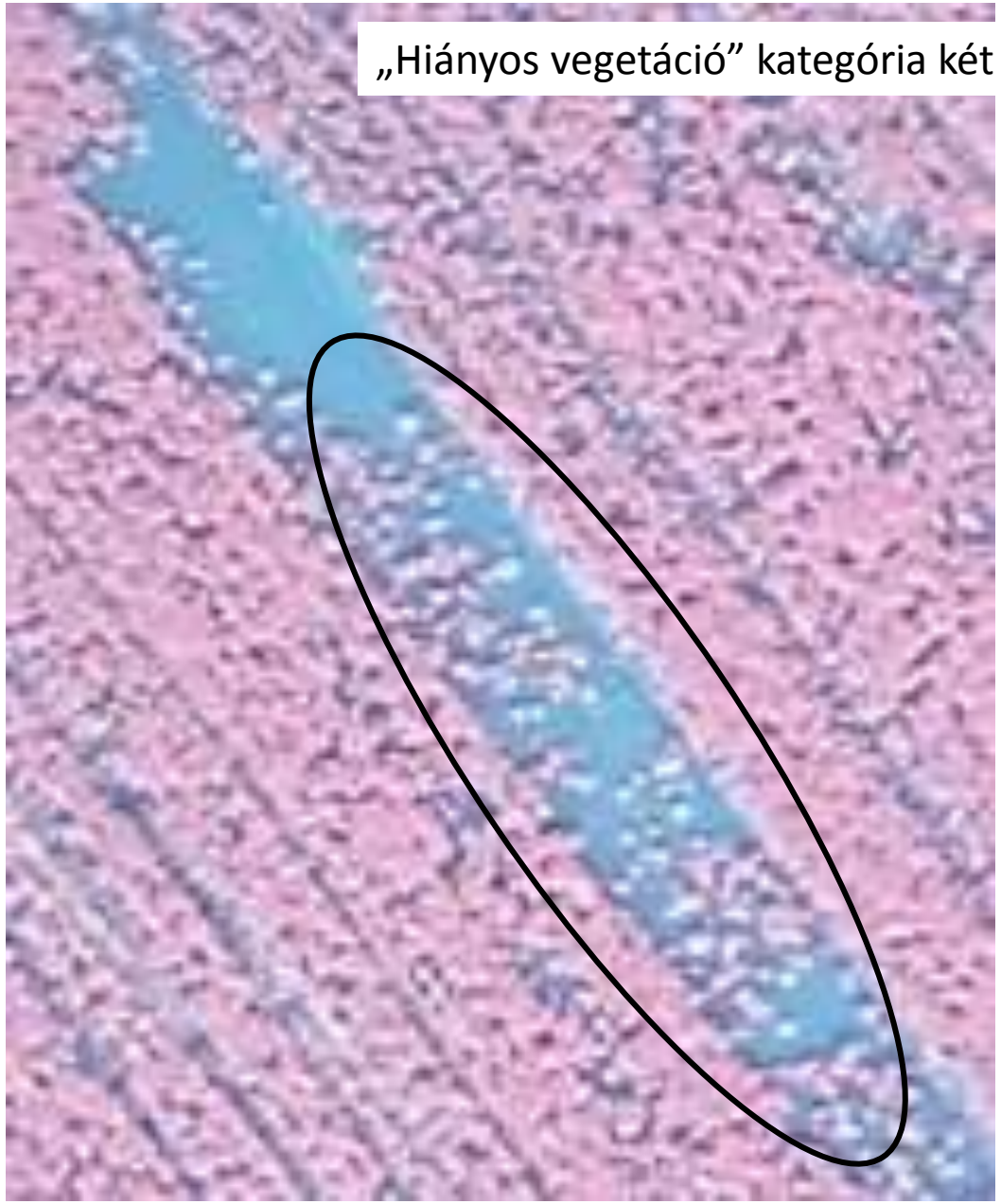


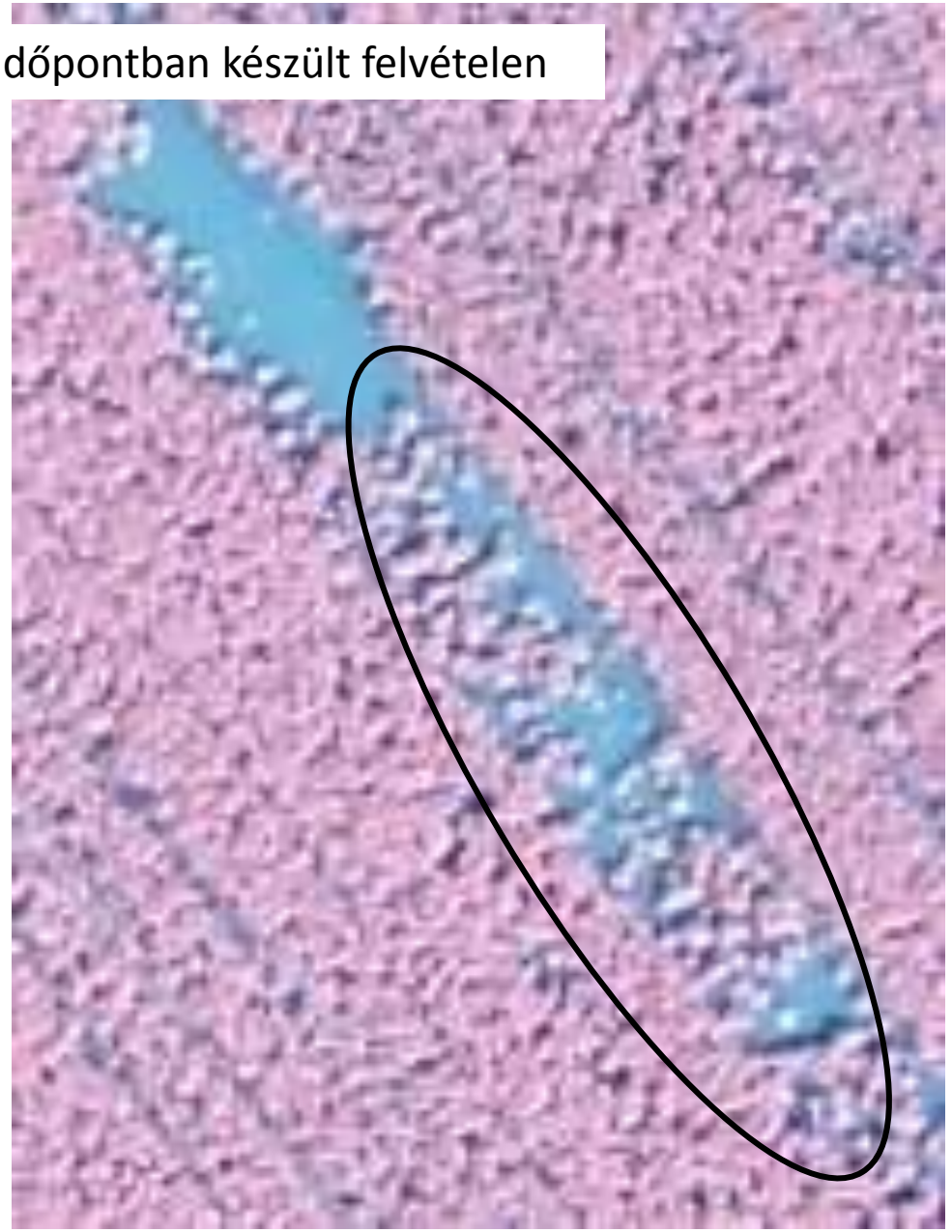




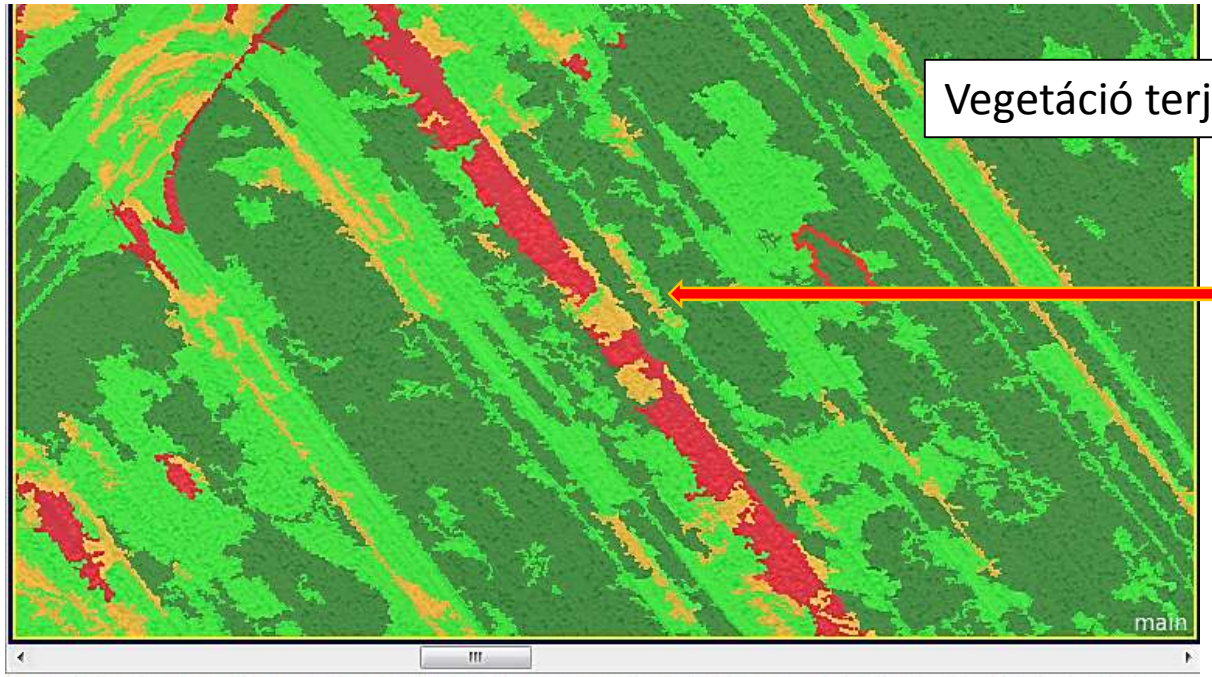


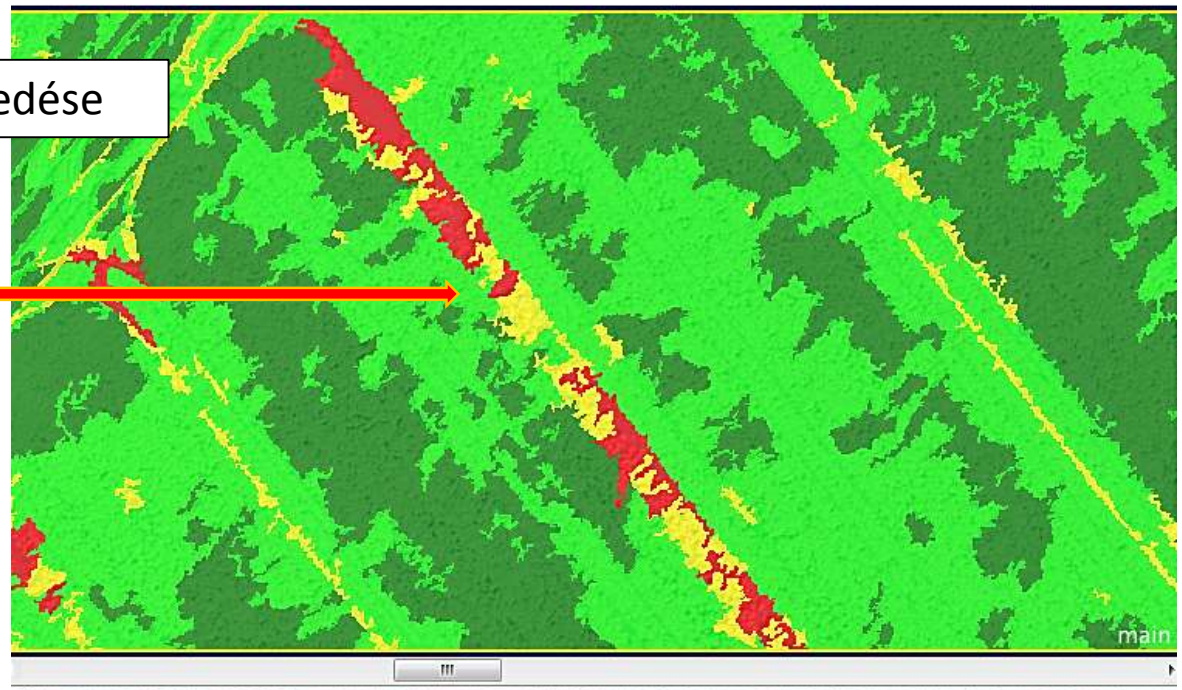
„Hiányos vegetáció” kategória két eltérő időpontban készült felvételen



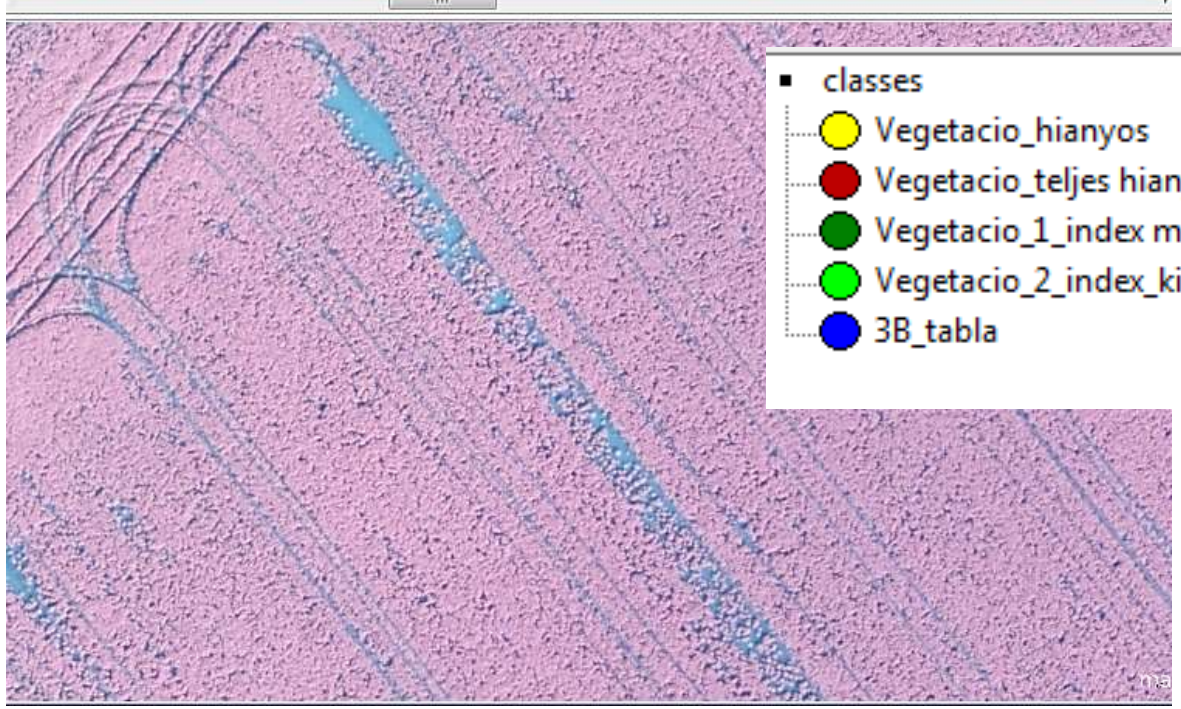


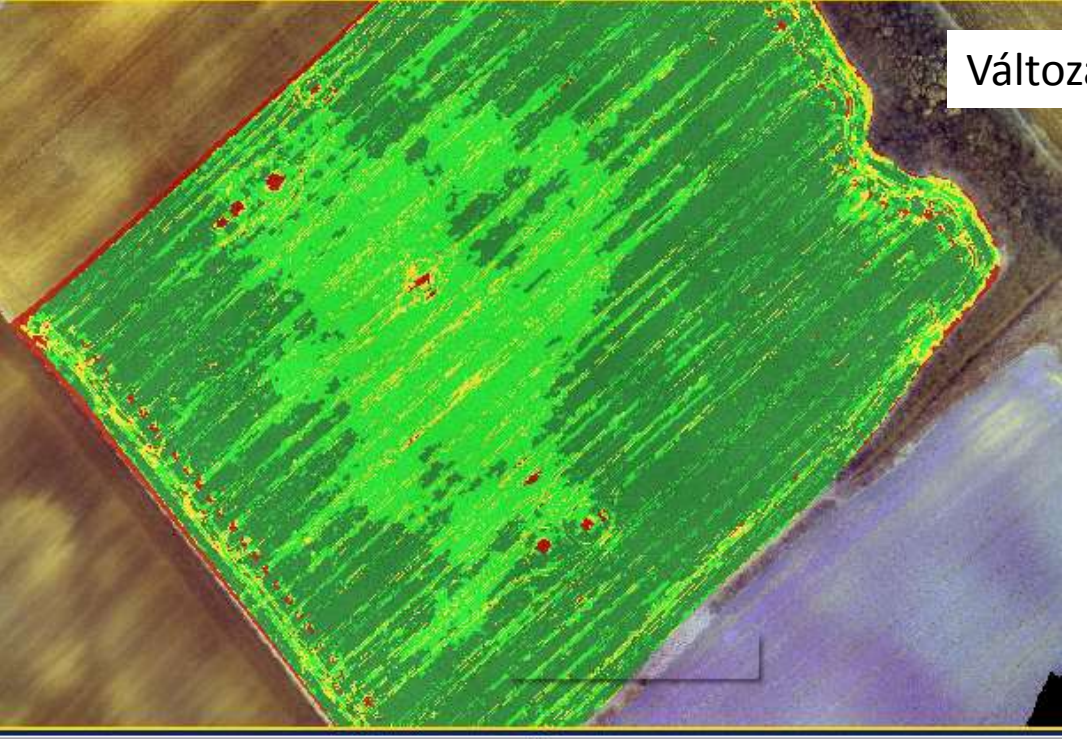
Vegetáció terjeszkedése



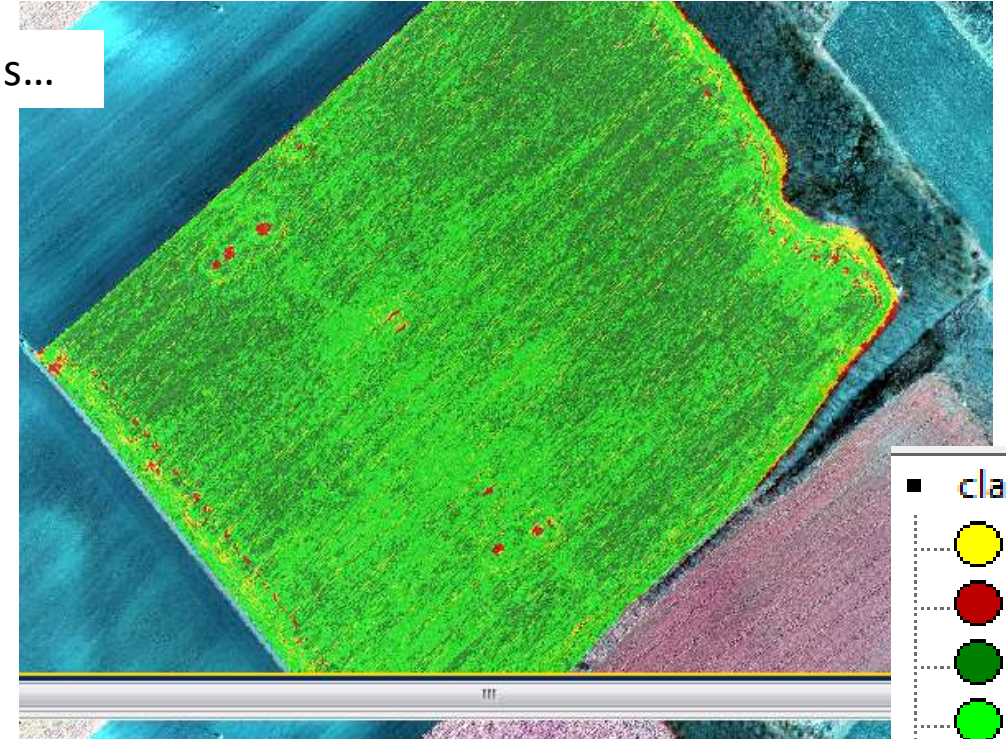








Változás…

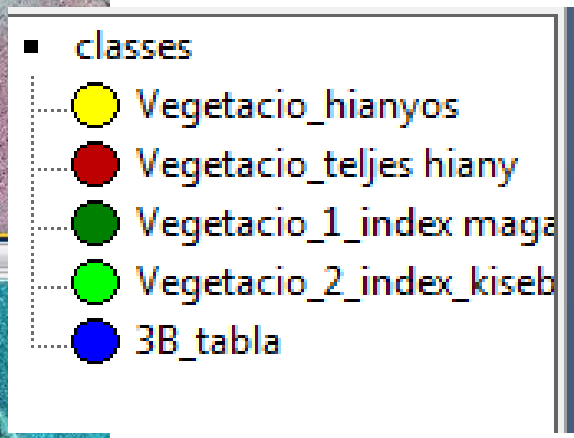




Kora tavaszi felvétel



Tavaszi felvétel



Archivált felvételek (2001, 2011)





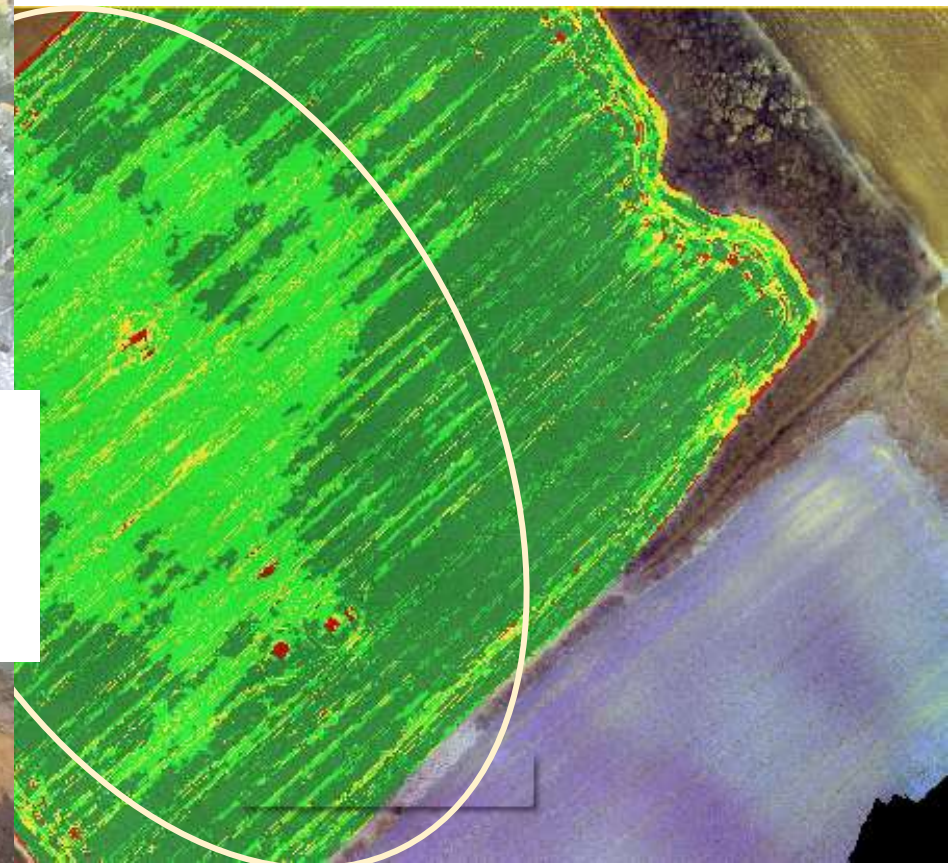
Archivált felvétel (2001)
Osztályozott kép (kora tavasz)





Fontos információ tavaszi műtrágyázáshoz ….
Nitrogén fejtrágyázás precíziós gépekkel…
Talajtani adatok?



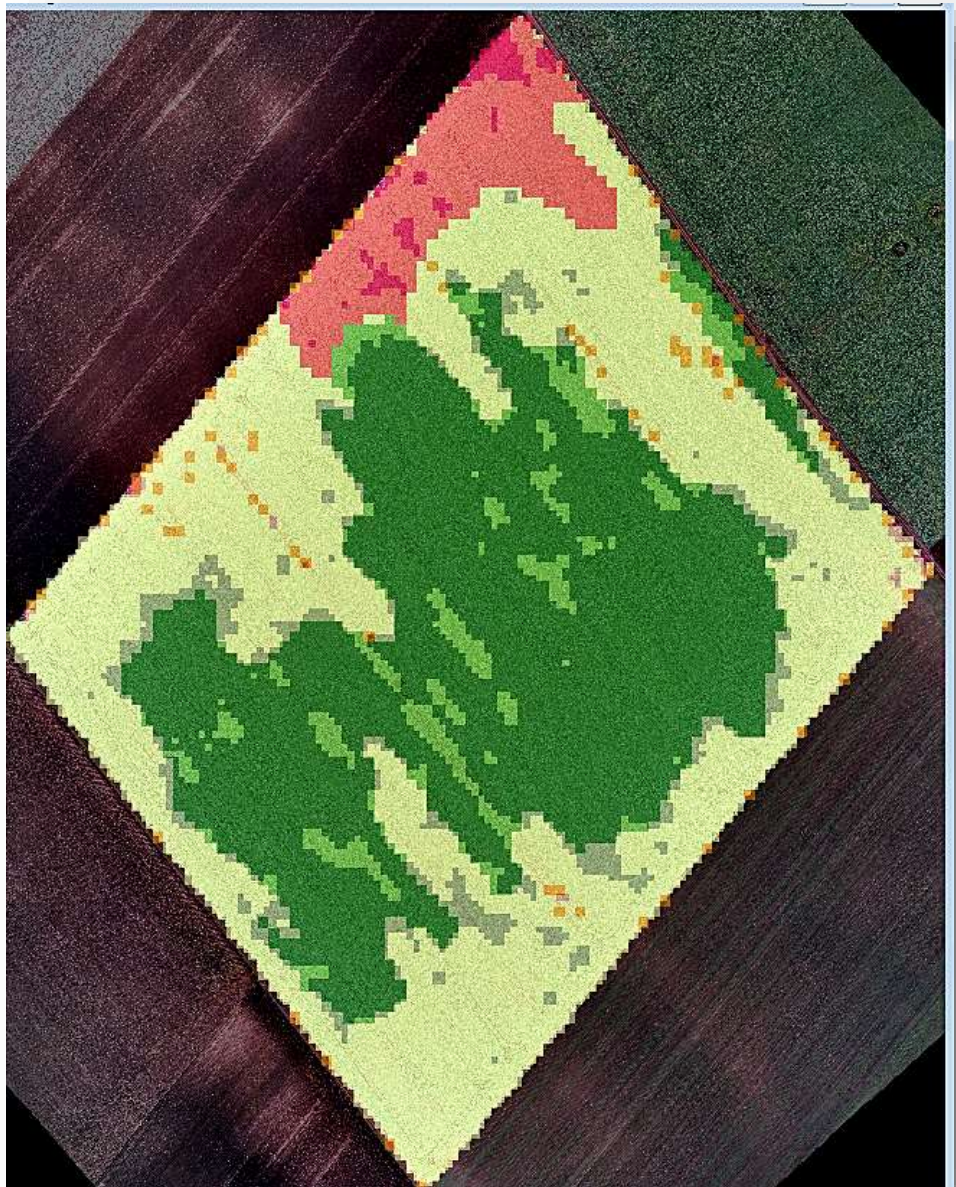


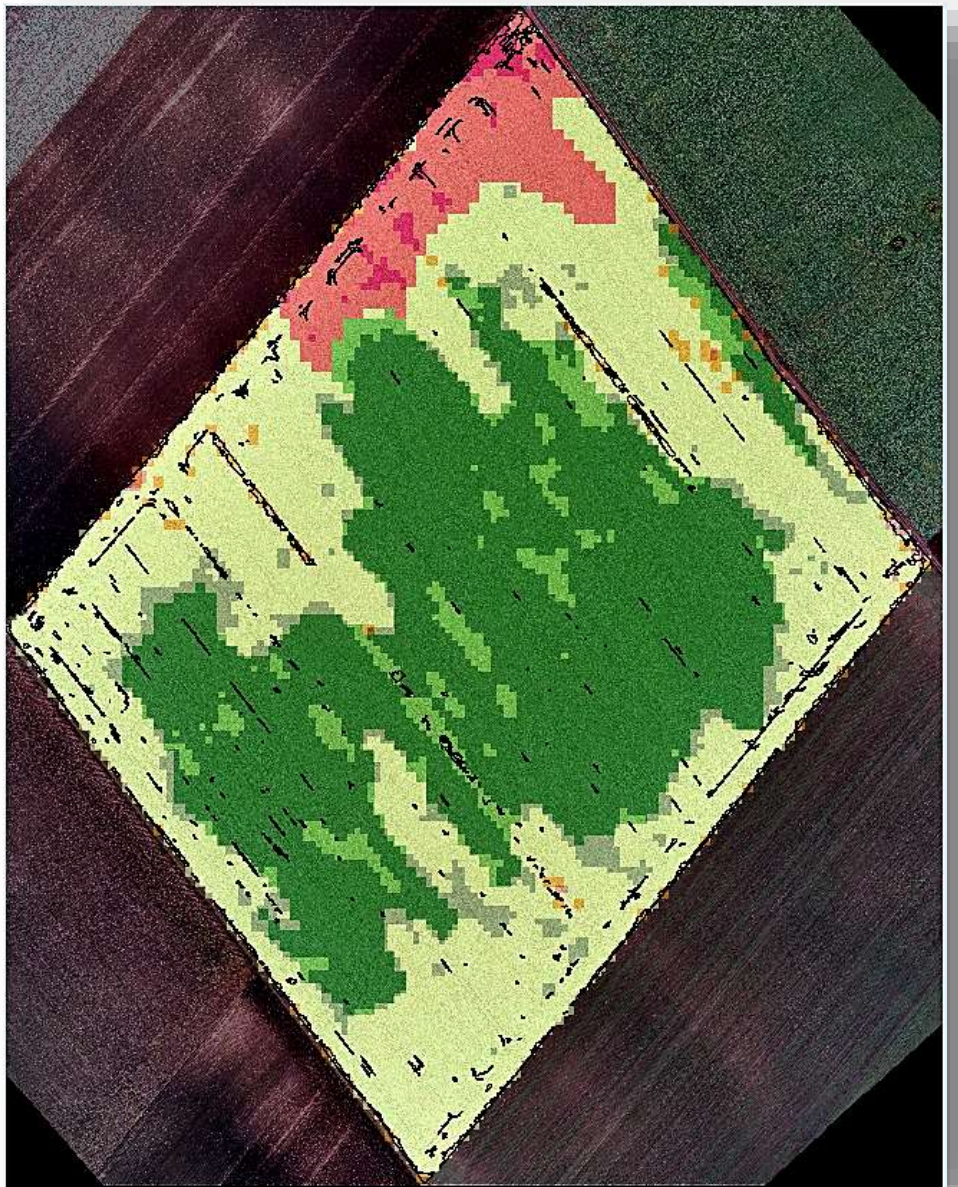


Terület talajtani adatok

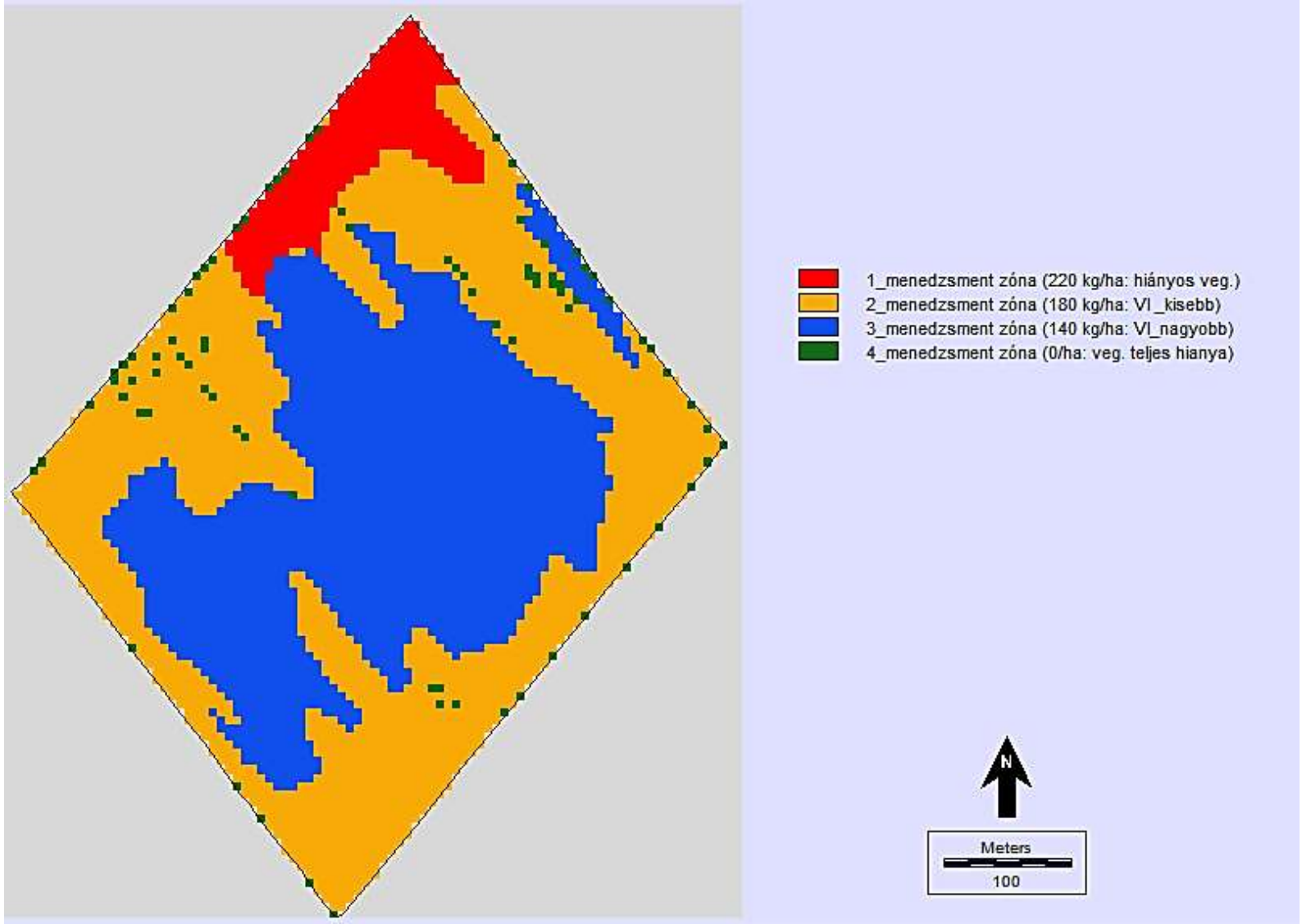
Tábla megnevezése, elővetemény termés átlaga	Fényképi azonosító	terület (ha)	A talajvizsgálati (átlag) eredmények
I. dűlő 1 3,135 t/ha	2/A	27,14	pH 7,5; Ka 42; humusz 2,47; P2O5 325; K2O 276
I. dűlő 2 3,038 t/ha	2/B	8,54	
I. dűlő 3 2,467 t/ha	3/A	2,85	
I. dűlő 4 4,223 t/ha	3/B	22,86	
II. dűlő 1 2,467 t/ha	1/A	3,69	pH 7,36; Ka 42; humusz 2,36; P2O5 125; K2O 222
II. dűlő 2 3,038 t/ha	1/A	5,92	
II. dűlő 3 2,467 t/ha	1/B	19,49	
III. dűlő 1 2,467 t/ha		10,52	pH 7,33; Ka 44; humusz 2,5; P2O5 138; K2O 261

Kezelési zónák





Kezelési zónák



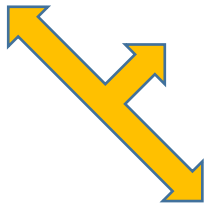
Következtetések

UAV felvételek hatékony eszközök az adatnyerésben, térképezésben

- táblán belüli kezelési egységek detektálása
- növény fejlődésének nyomon követése
  - fejlődési eltérések
  - klorofil tartalom, nitrogén ellátás
  - kártevők
  - stressz hatások
  - kárbecslés
  - ….

Képfeldolgozáshoz szükséges ismeretek:

- Távérzékelés, térinformatika
- Képelemzés (több eljárás együttese)
- Biológia
- Precíziós gépek
- Területi adottságok



Lehetséges hatásai a döntéshozatalban

- Költség csökkentés
- Környezetbarát művelés
- Eredményesség
- Fenntartható gazdálkodás



Köszönöm szépen

Verőné Dr. Wojtaszek Malgorzata
ÓE AM Kar Geoinformatikai Intézet
E-mail: wojtaszek.malgorzata@amk.uni-obuda.hu



Körmendy Endre
Geoservice Kft. E-mail: geoservice@t-online.hu